



TÍTULO:

The Living Stories

APELLIDOS:

De la Fuente Vaquero

NOMBRE:

Débora

TITULACIÓN:

Grado Multimedia

PLAN:

2009

DIRECTOR:

Sergi Grau Carrión

FECHA DE LECTURA

13/07/2017

# RESUMEN

Con el paso del tiempo, podemos ver que el mundo de la informática evoluciona a un ritmo vertiginoso desarrollando nuevas tecnologías que se implantan en el mundo real, como es el caso de la realidad Aumentada.

La característica fundamental de este proyecto es el uso de la Realidad Aumentada. Este es un nuevo paradigma de interacción con el usuario, por el cual se incluyen elementos virtuales en el mundo real.

Uno de los campos en los que la Realidad Aumentada está más presentes son el del entretenimiento y la educación, por ello se ha desarrollado un juego educativo.

En este proyecto se ha querido desarrollar un videojuego en 3D con Realidad Aumentada el cual es un soporte para el aprendizaje de la lectura.

Unidos estos dos aspectos, este proyecto consiste en un juego desarrollado con las herramientas Unity y la librería *Vuforia*. *Unity* es un motor potente de juegos y una de sus características más importantes es la facilidad que nos da implementar contenido de Realidad Aumentada.

The Living Stories es un juego para dispositivos Android y IOS, en el cual se simulan con Realidad Aumentada 3 cuentos diferentes, en donde el usuario interacciona a través de los videojuegos, con mini puzzles ; o de interacciones del entorno. Es una manera innovadora de explicar a los cuentos a los niños de hoy en día. Las interacciones ayudan a poner en contexto al niño de manera más visual, además se adapta el nivel de lectura a la edad del usuario.

## PALABRAS CLAVE (KEYWORDS):

Realidad Aumentada, Unity 3D, Vuforia, Image Targets, Modelaje 3D, Concept Art, Cuentos infantiles, Videojuego y Aplicación.

# SUMARIO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
1.1.MOTIVACIÓN	5
1.2. OBJETIVOS	5
<b>2. ESTADO DEL ARTE DE LA REALIDAD AUMENTADA</b>	<b>6</b>
2.1 ¿QUÉ ES LA REALIDAD AUMENTADA?	7
2.3 ¿CÓMO FUNCIONA UN SISTEMA AR?	10
2.3.1 TECNOLOGÍAS DE OBTENCIÓN:	10
2.3.2 TECNOLOGÍAS DE SEGUIMIENTO:	11
2.3.3 ACTIVADOR DE REALIDAD AUMENTADA O SDKS:	13
2.3.4 TECNOLOGÍAS DE VISUALIZACIÓN:	17
2.4 APLICACIONES DE LA REALIDAD AUMENTADA	19
2.4.1 LOCALIZACIÓN Y NAVEGACIÓN	19
2.4.2 ENTRETENIMIENTO	19
2.4.3 ARQUITECTURA	19
2.4.4 PUBLICIDAD	20
2.4.5 TURISMO	20
2.4.6 SERVICIOS DE EMERGENCIAS Y MILITARES	20
2.4.7 INDUSTRIAL	20
2.4.8 PROSPECCIÓN	21
2.5 LA REALIDAD AUMENTADA Y LA EDUCACIÓN	21
2.5.1 PRINCIPALES APLICACIONES AR PARA NIÑOS	22
2.6 THE LIVING THINGS	23
<b>3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>24</b>
3.1 METODOLOGÍA DEL TRABAJO	24
3.2 PLANIFICACIÓN: GANTT	26
3.3 PRESUPUESTO	30
<b>4. PLAN DE MARKETING</b>	<b>32</b>
4.1 LA PERSONA: ¿QUIÉN SOY?	32
4.2 DEFINIR MIS OBJETIVOS: ¿QUÉ ES LO QUE QUIERO CONSEGUIR?	33
4.3 SELECCIÓN DE MI PÚBLICO OBJETIVO: ¿A QUIEN ME DIRIJO?	33
4.4 MI VALOR DE MARCA : ¿ QUE APORTARE CON EL TFG?	33
4.5 CREAR MI IMAGEN DE MARCA: ¿COMO QUIERO QUE ME VEAN?	34
4.6 COMUNICAR: ¿CÓMO ME VOY A DAR A CONOCER?	34
<b>5. RIESGOS Y CONTINGENCIAS</b>	<b>34</b>
5.1 RIESGOS EN EL CALENDARIO	34
5.2 RIESGOS TECNOLÓGICOS	35

5.3 RIESGOS A OPERACIONALES	35
<b>6. ESPECIFICACIONES EN EL DESARROLLO</b>	<b>36</b>
6.1 REQUISITOS	36
6.1.1 REQUISITOS FUNCIONALES	36
6.1.2 REQUISITOS NO FUNCIONALES	36
6.1.3 REQUERIMIENTOS PARA LA APLICACIÓN	37
6.2 UI/UIX	37
6.2.1 INTERFAZ DEL USUARIO	37
6.2.2 DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN	40
6.3 DISEÑO DEL JUEGO	41
6.3.1 SINOPSIS DEL GDD	41
6.3.2 DISEÑO DE LOS PERSONAJES	42
6.3.4 DISEÑO DE LOS TERRAINS Y ELEMENTOS DECORATIVOS	44
<b>8. DESARROLLO</b>	<b>45</b>
8.1 DISEÑO GRÁFICO	45
8.1.1 INTERFAZ DE USUARIO	45
8.1.2 IMATGE TARGETS MARKERS	47
8.1.3 ICONO DE LA APP	48
8.2 MODELADO Y ANIMACIONES DE LOS PERSONAJES Y TERRAINS	49
8.2.1 CÓMO SE LLEVARON A CABO LOS MODELADOS	50
8.2.1 CÓMO SE ANIMARON LOS MODELADOS	53
8.3 TEXTURIZACIÓN DE LOS PERSONAJES Y TERRAINS	56
8.4 VUFORIA	59
8.5.1 CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS	59
8.5.2 VUFORIA PACKAGE	61
8.5 UNITY	62
8.5.1 AJUSTES PARA ANDROID	62
8.5.2 AJUSTES PARA IOS	62
8.5.3 CREACIÓN DE LA GUI	63
8.5.3.1 ORIENTACIÓN Y GUI RESPONSIVA:	63
8.5.3.3 IMPLEMENTACIÓN DEL APARTADO HOME Y HUD:	65
8.5.3.4 IMPLEMENTACIÓN DE CHANGE SPRITE:	67
8.5.3.5 IMPLEMENTACIÓN DEL APARTADO LEVELS Y TUTORIAL CANVAS:	67
8.5.3.8 IMPLEMENTACIÓN DEL CAMERACANVAS:	71
8.5.4 IMPORTACIÓN DE LOS MODELOS 3D E ILUMINACIÓN:	73
8.5.5 IMPLEMENTACIÓN DE AJUSTES A LA CÁMARA AR:	74
8.5.6 IMPLEMENTACIÓN DE MANEJO DE GESTOS TÁCTILES:	75
8.5.7 IMPLEMENTACIÓN DE LA ANIMÁTICA Y DE SISTEMA DE PARTÍCULAS:	76
8.5.8 IMPLEMENTACIÓN DE RECONOCIMIENTO DE TEXTURAS:	78
8.5.9 IMPLEMENTACIÓN DEL SOUNDMANAGER:	79



9. TEST	80
10. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	81
10. BIBLIOGRAFÍA REFERENCIAL	82
ANEXOS	84

# 1. INTRODUCCIÓN

A continuación se presenta la memoria del Trabajo de fin de Grado del Grado Multimedia del Centro de la Imagen y la Tecnología Multimedia. En esta memoria se recogen los aspectos importantes del desarrollo del proyecto, basado en el estudio y la práctica a través de un videojuego de Realidad Aumentada.

## 1.1.MOTIVACIÓN

En la actualidad la Realidad Aumentada es una de las tecnologías que se está en pleno desarrollo, y con la ayuda de la proliferación de los smart devices y con las posibilidades de aplicación, se está convirtiendo en una tecnología que ayudará al día a día al ser humano.

Además la aplicación de la Realidad Aumentada en sistemas educativos están aplicando este tipo de tecnologías, ya que la experiencia personal es el descubrimiento que fomenta el aprendizaje selectivo.

Estos dos conceptos fueron lo que impulsaron el tema principal del proyecto. Por ello el proyecto propuesto es un videojuego/aplicación en AR para Android y IOS. Al ser un tema nuevo para mí, me pareció interesante trabajar con este tipo de tecnología y juntarla con conceptos aprendidos durante esta carrera.

## 1.2. OBJETIVOS

El objetivo global es conocer las principales herramientas de Realidad Aumentada que existen en la actualidad y desarrollar un videojuego de Realidad Aumentada para Android y IOS, junto con su documento Game Design y todos los aspectos relacionados con los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del TFG.

La intención final es generar un videojuego/aplicación de realidad aumentada que ayude a los padres a explicar de manera más atractiva y lúdica un cuento a sus hijos.

Para saber si durante el desarrollo he cumplido mis objetivos, he establecido una lista de objetivos concretos que miden el porcentaje cumplido del objetivo global..

### **Objetivos concretos del proyecto:**

- Realizar de una aplicación AR desde zero.
- Aprender a usar e implementar Vuforia.
- Aprender la mayoría de interacciones que se puede hacer con AR.
- Desarrollar en Unity.
- Realizar elementos bajo poligonaje.
- Conseguir una animación de personajes más desarrollada.
- Ejecutar correcta del documento Game Design.
- Utilizar el Trello para el seguimiento adecuado del proyecto.
- Asimilar los conocimientos enseñados durante el TFG.
- Superar las dificultades que aparecen a lo largo del proyecto

## 2. ESTADO DEL ARTE DE LA REALIDAD AUMENTADA

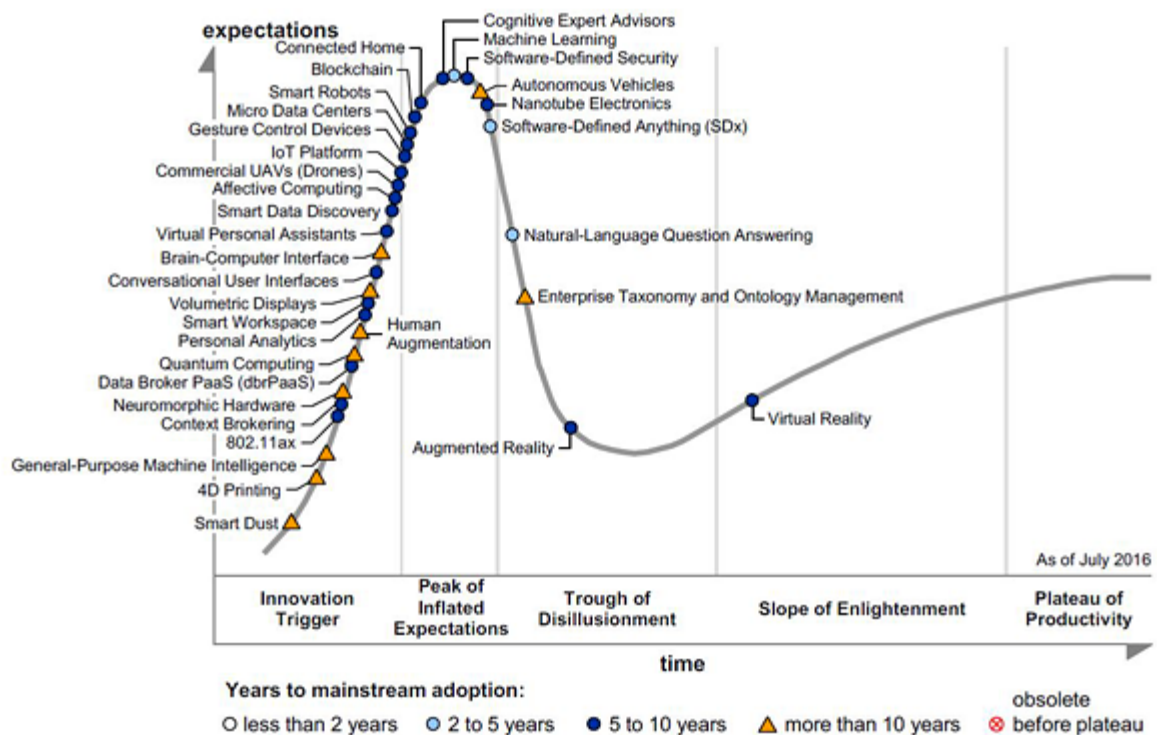
Tiempo atrás, la Realidad Aumentada (AR) era utilizada como soporte científico en los laboratorios, pero era solo tiempo de que se volviera de uso público. Pero surgían varios problemas que impedían su proliferación.

Pero estos los últimos años, se han aportado grandes soluciones al ámbito de la Realidad Aumentada, gracias a la proliferación y evolución de los smart devices (smartphone, wearables, smart glasses, tablets, etc.), la Realidad Aumentada puede disfrutarse sin problemas de movilidad y con una alta calidad de resolución.



*Imagen:.- Ejemplos de Smart Devices (Fuente : Google Image).*

Además, la aparición de las tecnologías *weareable* como las *Smart Glasses* (Vuzix, Epson, Google, etc) o los *Smart Watches*, nos permiten obtener información, sin dificultar las tarea que desarrolla el usuario con el dispositivo.



Source: Gartner (July 2016)

*Gráfico:.- Hiperciclo de Gartner 2016 (Fuente : [Gartner](http://www.gartner.com)).*

Pero si nos fijamos en el análisis de evolución de la AR en el *Hype Cycle de Gartner*, nos demuestra que las expectativas son más elevadas que los desarrollos y aplicaciones actuales.

Aun así, el *Hype Cycle de Gartner* expone que actualmente hay tres tendencias en auge, y una de ellas es la experiencia transparente inmersiva, en donde la tecnología se centrará en los seres humanos a tal punto que creará transparencias entre la gente, negocios y cosas. Esta relación hará que la evolución tecnológica se más adaptable, contextual y fluida para el día a día del ser humano.

Pero se hará real en un término de 5 a 10 años, como pronto.

No obstante, la posibilidad de obtener información adaptada, en movimiento y con un bajo grado de obstaculización en la actividad del usuario garantiza el éxito de las Realidad Aumentada, ya que se puede utilizar en múltiples finalidades en diferentes sectores: educación, turismo, logística, transporte, etc.

## 2.1 ¿QUÉ ES LA REALIDAD AUMENTADA?

En el ámbito científico, la Realidad Aumentada tiene varias definiciones, pero dentro de su comunidad la más aceptada la proporciona Azuma<sup>1</sup>:

*“Es un conjunto de tecnologías que combinan imágenes reales y virtuales, de forma interactiva y en tiempo real, de manera que permite añadir la información virtual a la información física que el usuario percibe del mundo real”.*

El término “mundo real” es el que diferencia la Realidad Aumentada de la Virtual, ya que la AR no sustituye la realidad física sino que añade información en el contexto sobre imprimiendo-la en la realidad existentes.



*Esquema :- Reality - Virtuality Coninuum.*

Paul Milgram y Fumio Kishino explican este concepto en “Reality-Virtuality Coninuum”<sup>2</sup>. Este muestra la transformación entre el mundo real y el mundo virtual y como, en el medio, convive una realidad mixta donde ambos son presentes.

## 2.2 HISTORIA DE LA REALIDAD AUMENTADA

Realmente la realidad aumentada, pese a no ser llamada así, apareció por primera vez a mitad del siglo XX.

El término realidad aumentada aparece en torno al año 1990, por el investigador de Boeing, Tom Caudell, que estaba en la mejora de sus procesos de fabricación, donde se usaba un software para desplegar los planos de cableado sobre las piezas producidas. Pero esto no quiere decir que antes no hubiera habido avances.

1. Ronald Azuma. A survey of augmented reality. Presence, 6(4):355–385, 1997
2. Milgram, Paul, Haruo Takemura, Akira Utsumi, and Fumio Kishino. , "Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum," In Photonics for Industrial Applications, pp. 282-292, International Society for Optics and Photonics, 1995.

En efecto, hace tiempo que ya existían inventos que podrían relacionarse con el entorno y proporcionar información adicional a sus usuarios. Pero durante su evolución se pueden identificar 3 etapas:

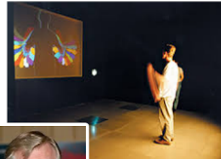
- **Desarrollo y planteamiento científico(1957-1994):** Se comienzan a establecer su bases científicas, comenzándose a aplicar como métodos de innovación tecnológica.
- **Boom de la Realidad Aumentada(1995-2009):** La Realidad Aumentada comienza a hacerse camino en el entretenimiento, pero no es totalmente de uso público al consumidor.
- **El hardware y el software de Realidad Aumentada hacen el salto hacia el público consumidor (2013 - Actualidad):** Se comienzan a desglosar todas las posibilidades aplicativas de la Realidad Aumentada, y a generar un boom económico referente a esta tecnología aplicada a diferentes industrias, principalmente la de entretenimiento.

A continuación, se puede ver una línea del tiempo con los hitos que fomentaron el desarrollo de la realidad aumentada:



1957

**Morton Heilig**, filósofo, visionario y realizador de cine, plantea el **Sensorama**, una máquina que proyectaba imágenes en 3D, con sonido envolvente, que su vez hacía vibrar el asiento en relación al sonido y creaba soplaban viento hacia al espectador.



1974

**Myron Krueger**, artista - informático, construye un laboratorio de Realidad artificial llamado **Videoplace**. Combinaba proyectores con cámaras de vídeo que emitían siluetas en las pantallas a tiempo real, envolviendo a los usuarios en un ambiente interactivo.



1992

**Louis Rosenber** desarrolla los **"Virtual Fixtures"** que dan información sensorial aumentada para mejorar el funcionamiento humano en tareas directas y remotamente manipuladas. Fue desarrollado para la fuerza aérea norteamericana, se basa en el uso de un exoesqueleto para controlar maquinaria virtualmente desde la lejanía.



1963

1968



1990



1991



1994







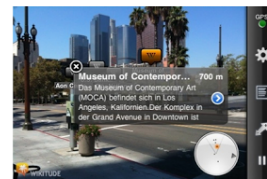
1996

Dos años después de que se introdujera la primera PlayStation, junio de investigador Sony, **Rekimoto** jugueteaba con sistemas AR en **Laboratorios de Informática Sony (CSL)**, él crea el **Cybercode**, se crea el primer sistema AR que usa marcadores visuales de 2D como señales de



1999

AR se convierte mas accesible a desarrolladores y diseñadores gracias a la creación de **Hirokazu Kato, AR-ToolKit**. Una librería de código abierto que utiliza vídeo tracking para sobreponer los gráficos en la vídeo camera.



2008

Se crea la primera AR TRAVEL APP para móviles, **AR Travel Guide**, se saca para el G1 Android Phone, si dirigías la cámara a localizaciones específicas, la App te sobreponía información sobre el elemento a tiempo real, dando información,

1998



AR encuentra su camino atrás a nuestras pantallas de televisión vía difusiones profesionales deportiva. va que la gente que

2000



Se presenta en la E3 el primer videojuego con Realidad Aumentada, por el equipo **Wearable Computer**

2009



Desarrollador de Flash **Tomohiko Koyama**, coge una versión en Java de **ARToolKit (NvARToolkit)** y lo convirtió



2012

Aparece la Tecnología wearable en la **Google Inc.** Las **Google Glass** se introducen en la empresa, enseñando como afectarían las wearables en nuestro día a día, haciendo que la gamma de posibilidades aplicativas de las AR se extienda.



2013

**Toshiba** introduce la primera realidad aumentada híbrida 3D, direccionada para uso medicinal, recreando operaciones medicas.



2016

**Microsoft** presenta las **Hololens** y el **Meta 2**, dos AR HMD que llevan la evolución de la realidad aumentada al siguiente nivel. Es una tecnología que nos puede acerca otra manera de ver la TV, películas, videojuegos, etc.

2013



**Audi y Volkswagen (eKurizinfo y MARTA)** crean su propias aplicaciones AR, para ayudar a sus clientes. Una app AR con asistencia al cliente, además de ser un manual de instrucciones. En donde los usuarios enfocaban el coche y le provee de

2014



Las **Google Glass** se llevan al public consumidor.

2016



**Nintendo** presenta **Pokemon GO**, un videojuego movil con AR y geolocalización. Se vuelve una de las app AR más prolifera antes de la Historia Actual.

## 2.3 ¿CÓMO FUNCIONA UN SISTEMA AR?

Un Sistema de Realidad Aumentada está formado por tres fases:

Una primera fase de reconocimiento, en donde el software localiza a través de la cámara el marcador o elemento en donde se debe superponer la realidad virtual.

Una segunda de seguimiento, en donde ayudan a localizar y enfatizar en el objeto del mundo real al cual se le quiere superponer una información virtual.

Y por último, una última fase de combinación/alineación del elemento/objeto virtual con el mundo real.



*Imagen:- Explicación de las tres fases (Fuente: ARoU).*

Para ello, un sistema de AR debe cumplir una serie de atributos:

- Integrar información virtual al mundo real de manera intuitiva y realista.
- Ser lo menos intrusiva posible.
- Obtener información contextualizada.
- Interactividad en tiempo real.
- Información almacenada en 3D.

Cada fase se relaciona a una solución tecnológica. Para ello se utilizan las siguientes tecnologías:

### 2.3.1 TECNOLOGÍAS DE OBTENCIÓN:

Las tecnologías de obtención son aquellas que capturan las imágenes de la realidad que están viendo los usuarios.

Gracias a los avances tecnológicos y a la proliferación del sector de telecomunicaciones, cualquier usuario tiene acceso a una sencilla cámara a través de su móvil, smartphone o tablet.

Pero el sector no solo le ha bastado con ese aspecto, sino que este tipo de tecnologías se están centrando en el ser humano. Tecnologías no intrusivas para el día a día del usuario.



*Imagen:- Ejemplos de Wearebles (Fuente : Google Image).*



La creación de las wearebles como las Google Glass, Watch de Apple están ayudando a abrir las puertas a otro tipo de integración de elementos virtuales al mundo real, y a obtención de información más contextualizada.

## 2.3.2 TECNOLOGÍAS DE SEGUIMIENTO:

Hay que señalar que este es uno de los campos tecnológicos que ha sido más desarrollado en estos últimos años, a causa de la proliferación de los dispositivos con sensores y a la continua mejora en la calidad de vídeo de las cámaras, y ha descenso de costo en los últimos años.

Es una área representativa para el AR, ya que en la actualidad las técnicas de seguimiento o "tracking" tienen un gran peso e importancia. Porque ayudan a localizar y enfatizar en el objeto del mundo real al cual se le quiere superponer una información virtual.

En la actualidad estas tecnologías han conseguido desarrollar apps reconocidas como Snapchat o Google traductor.

Actualmente se pueden dividir en tres tipos de tecnologías de seguimiento:

Basadas en sensores	WIFI, Bluetooth, UWB, ZibBeem RFID, Infrared, Ultrasound, etc.
Basadas en visualización a través del ordenador	Sin usos de marcadores Con marcadores Marcadores Naturales
Híbridas	Una combinación de diferentes métodos para mejorar la precisión. Por ejemplo, mezcla visión, localización GPS y orientación.

**Tabla.-** Clasificación de las tecnologías de seguimiento.

**Tecnologías de seguimiento basadas en sensores:** Si echamos la mirada atrás, las tecnologías de seguimiento basadas en sensores eran las más utilizadas hace más de una década. Los sistemas de tracking estaban basados en distintos tipos de sensores: Infrarrojos, Bluetooth, WIFI, etc.

En la actualidad, estas tecnologías son utilizadas de manera combinada para mejorar las prestaciones del sistema de seguimiento.

El principal inconveniente es que las aproximaciones basadas en sensores, si no existen físicamente (un caso explícito es la red WIFI), requieren una inversión importante para crear la infraestructura de soporte (módems, repetidores...). Haciendo que sean funcionales dentro de un recinto cerrado, pero en los exteriores la precisión a la hora de localizar sea menor.

Por ello se utiliza en sistemas combinados, un gran ejemplo es la combinación de la red WIFI con sensores GPS. Una combinación que actualmente tienen todos los smart devices.

**Tecnologías de seguimiento basadas en visión por computador:** Estas tecnologías se aprovechan de las capacidades de captación que disponen los dispositivos actuales.

Estas tecnologías de localización basadas en visión por computador se dividen en dos grandes grupos:

**Identificación/localización basada en marcadores:**

Este tipo de identificación fue el primero en desarrollarse, actualmente se extendió en varios tipos de marcadores reconocidos: código de Barras, QR(Quick Response Barcode) o Bidi.

Los marcadores se caracterizan por ser fáciles de reconocer, permiten calcular la distancia y el ángulo en que el dispositivo está capturando la imagen. Pero son totalmente artificiales.

Pero tienen un gran inconveniente, deben de ser totalmente visibles y no pueden ser superpuestos/obstaculizados por objetos.

Esta técnica se basa en el uso de una cámara para percibir el marcador desde un punto de vista específico, y de un software que proyecte la información virtual encima del este (Imagen 3D, información adicional del producto, etc.). Es una técnica bastante utilizada, ya que actualmente todos los smart devices disponen de cámaras y no se requiere una gran capacidad de procesamiento.

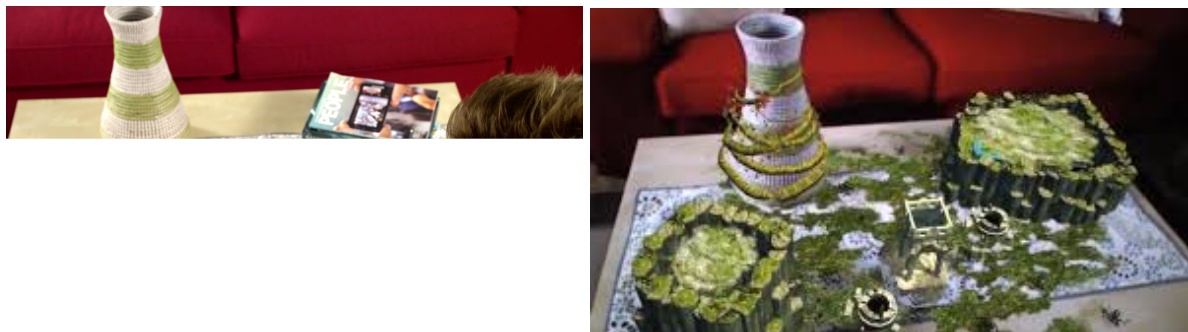
Aun así, es muy fácil de piratear, ya que con solo obtener una imagen del código se puede duplicar. Por ello en la actualidad se está enfatizando en el reconocimiento sin marcadores, aunque se necesita una gran capacidad de procesamiento.

**Identificación/localización basada en marcadores:**

Como se ha dicho en el apartado anterior, es un tipo de identificación que no necesita marcadores, sino que los sustituye por elementos más complejos, que tienen un gran peso en la hora de procesar pero que son difíciles de duplicar.

Podemos dividir este grupo en dos técnicas principales:

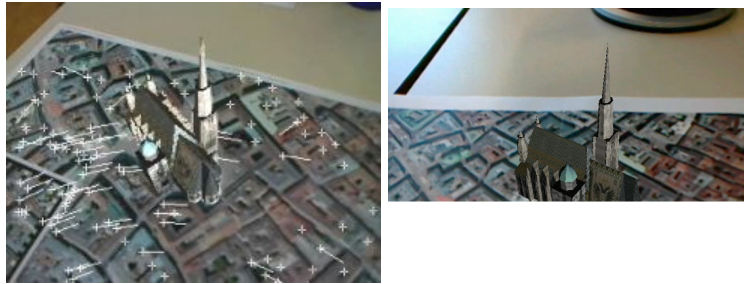
**Reconocimiento basados en modelos:** se basa en el conocimiento a priori de la presencia de objetos del mundo real y su disposición o apariencia dentro de una escena. Para ello se debe poner una serie de restricciones relacionados con los modelos geométricos que se espera encontrar. Una vez traqueado el objeto, se podrá detectar las aristas y puntos de interés, posicionando la cámara en relación al objeto.



*Imagen:.- Ejemplos de Smart Terrain (Fuente: Vuforia).*

**Reconocimiento de imágenes basadas en sus características naturales:** Es una técnica conocida como Natural Feature Tracking, se basa en detectar características naturales de la escena, a través de algoritmos matemáticos, permite reconocer la misma imagen desde distintas distancias, orientaciones, y niveles de iluminación.

La ventaja de esta técnica es que proporciona más fidelidad ante oclusiones y variaciones de iluminación.



*Imagen:.- Ejemplos de Smart Terrain (Fuente:ARtoolKit).*

**Tecnologías de seguimiento híbridas:** Son tecnologías que combinan las técnicas de visión con otras fuentes que nos permite conocer la posición, movimiento o rotación del dispositivo(GPS), brújula, acelerómetro, giroscopio, etc.

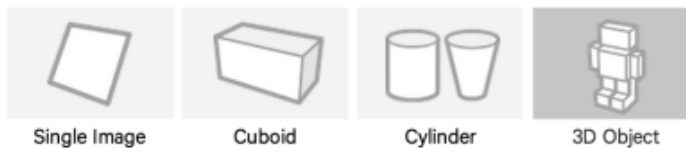
### 2.3.3 ACTIVADOR DE REALIDAD AUMENTADA O SDKS:

En la actualidad, existen varios kits de desarrollo para realizar aplicaciones de realidad aumentada. Existen varios en el mercado, pero durante estos últimos años, ha evolucionado tanto su desarrollo que los diseñadores o programadores se pueden enfatizar en el contenido y en la lógica de la aplicación. Esto es gracias a la librería tan extensa que se ha creado durante el desarrollo de los años. La mayoría de las SDKs tiene varios marcadores predeterminados.

La mayoría de los SDKs tienen como marcador predeterminado el código QR, Bidi o una imagen, pero durante esta evolución se ha ido enfatizando a incorporar objetos 3D y formas geométricas.

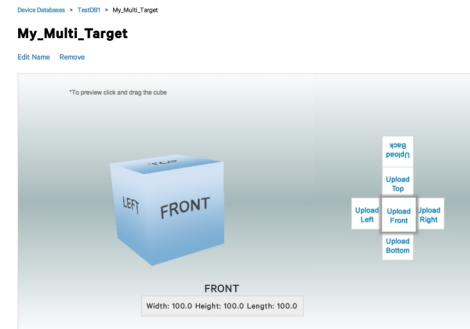
#### Add Target

Type:



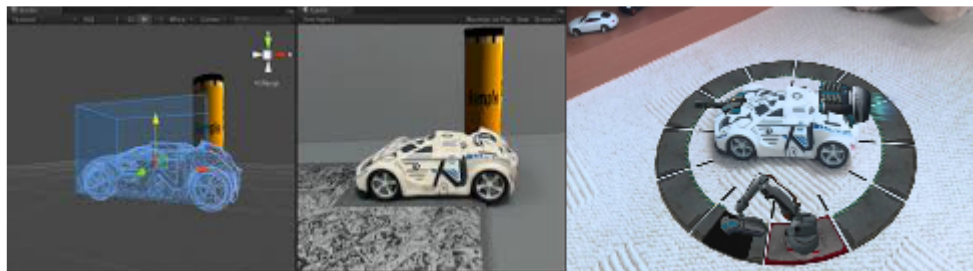
*Ilustración: Tipos de Marcadores. (Fuente : [Vuforia Developer](#))*

Para las formas 3D los desarrolladores deben de diseñar estos objetos para que a la hora de implementarlos sean detectados, basándose en el concepto de desplegar los objetos 3D.



**Il·lustració:** Multi Target Cilíndric y Multi Target Cúbico .( Fuente : [Vuforia Developer](#))

En el caso de los Objetos 3D, los desarrolladores utilizan un proyecto 3D que se a reproducido al mundo real a través de fabricación o impresora 3D.



**Imagen:-** Implementación del marcador de Objeto 3D (Fuente: Vuforia).

A continuación, se muestra una lista de todos los SDKs y librerías actuales, con especificaciones, características y una breve descripción.

NOMBRE	LICENCIA	PLATAFORMA	CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
	Libre, Comercial		Seguimiento basado en marcadores y sin marcadores Librería.	Librería software para crear aplicaciones de RA y RV. Desarrollada por el Instituto Técnico de Investigación VTT (VTT Technical Research Centre of Finland).
	Libre, Comercial		GPS, sensors ( IMU Sensors), búsqueda visual.	ARLab ofrece un amplio portfolio de soluciones tecnológicas para RA dado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo Español.
	Libre, Comercial y SDK.		Seguimiento basado en marcadores y sin marcadores Librería.	La plataforma ARmedia es un framework de desarrollo estructurado y modula que incluye distintos módulos software. Este framework es independiente del motor de seguimiento en tiempo real y del motor de renderización. Arpa
	Open Source, Comercial SDK.		Seguimiento basado en marcadores y sin marcadores Librería.	ARToolkit es una plataforma de Realidad Aumentada que está disponible para múltiples sistemas operativos: iOS, Android, Linux, Windows y Mac OS.
	Open Source		Marcadores	Librería para aplicaciones de RA basada en OpenCV
	Libre, Comercial y SDK.		Solución sin marcadores que se basan en las características naturales de la imagen o el objeto (bordes, esquinas o texturas), una técnica conocida como NFT (Natural Feature Tracking)	Es una solución de HP que incorpora reconocimiento automático de imágenes
	Open Source		Soluciones sin marcadores basadas en Natural Feature Tracking	BazAR es una librería de visión por computador basada en la detección de características de la imagen y su posterior matching. En particular, es adecuada para detectar y registrar estructuras planares en imágenes.
	Comercial y SDK.	Flash.	Tracking facial	Beyond Reality Face Nxt es una solución de tracking facial para desarrolladores y usuarios que proporciona una API disponible para todas las plataformas.
	Libre, Comercial y SDK.		Búsqueda Visual (VisualSearch)	Esta herramienta, licenciada por la Empresa Catchoom Technologies, ofrece la posibilidad de conectar aplicaciones móviles con los servicios en la nube de CraftAR.
	Libre, Comercial y SDK.		Búsqueda visual, ContentAPI y características naturales (NaturalFeature)	DAQRI es una plataforma RA basada en visión que ofrece soluciones de visualización e interactivas en 4D apoyadas por un sistema de datos en la nube.
	Libre pero con el código fuente cerrado		Marcadores, ContentAPI y TrackerInterface	DART es un conjunto de herramientas de software que permite diseñar e implementar aplicaciones y experiencias de RA de forma rápida.
	Libre y Servicio Comercial.		OS ContentAPI	Hoppala Augmentation proporciona un interfaz gráfico web que permite crear contenidos de RA de una forma muy fácil y publicar los contenidos en los tres navegadores de RA más importantes: Layar, Junaio y Wikitude.
	Libre, Comercial y SDK.		Características naturales (NaturalFeature)	IN2AR es un motor cross-platform de RA que es capaz de detectar y estimar la posición de las imágenes usando webcams y cámaras del móvil. La información de posicionamiento se puede usar para incluir objetos 3D o vídeos sobre la imagen y crear de esta forma aplicaciones o juegos de RA controlados por movimiento.



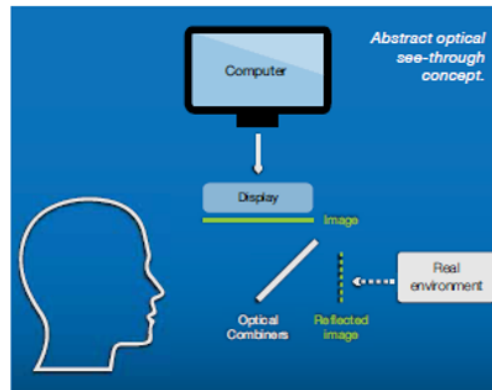
	Libre, Comercial y SDK.		Marcadores, NaturalFeature, GPS, Sensores IMU, Tracking facial, VisualSearch, ContentAPI, SLAM, TrackerInterface	Es un framework para sistemas de realidad mixta que presenta interfaces para que los desarrolladores accedan a unos componentes y puedan realizar aplicaciones de RA/RV. Este sistema ha sido desarrollado por Fraunhofer IGD y ZGDV en cooperación con otros socios industriales.
	Comercial y SDK.		Marcadores	Fundada por miembros de los laboratorios de of Sony Computer Science que desarrollaron la tecnología "PlaceEngine" en Julio de 2007. Esta tecnología conecta el mundo real y el virtual poniendo el énfasis en el comportamiento Humano.
	Libre, Comercial y SDK.		NaturalFeature, GPS, Sensores IMU, VisualSearch, ContentAPI	Layar permite a publicadores, anunciantes y marcas crear folletos, tarjetas con contenidos interactivos de RA sin necesidad de hacer desarrollos o instalar software.
	Open Source		GPS	Mixare (mix AR Engine) es un browser de RA libre y de código abierto que está disponible par Android e iPhone.
	Open Source		Marcadores	OpenSpace3D es una plataforma de código abierto para desarrollar proyectos de RA y RV. Su objetivo es democratizar las aplicaciones 3D en tiempo real y proporcionar herramientas para creativos.
	Libre, Comercial y SDK.		Marcadores, NaturalFeature	Permite construir aplicaciones identificando con la cámara del dispositivo objetos pre-grabados y obtener de forma exacta su posición y orientación relativa en tiempo real.
	Código fuente cerrado		Marcadores, NaturalFeature	SSTT Bounce es un browser de RA que usa técnicas de tracking basadas en características naturales de la imagen. También está adaptado para Windows y Mac.
	Libre, Comercial y SDK.		Marcadores, NaturalFeature, Tracking facial	Total Immersion ofrece una plataforma comercial de RA que integra gráficos 3D interactivos en tiempo real dentro del flujo de video en vivo.
	Open Source		Marcadores	Unity AR Toolkit (UART) es un set de plugins para el motor Unity que permite a los usuarios desarrollar y desplegar aplicaciones de RA.
	Libre, Comercial y SDK.		Marcadores, NaturalFeature, VisualSearch	Vuforia es una plataforma de software que permite desarrollar aplicaciones de RA para móviles y tabletas.
	Libre, Comercial y SDK.		GPS, Sensores IMU, ContentAPI	Wikitude es una solución completa de RA que incluye reconocimiento de imágenes, tracking, renderización de modelos 3D, etc.
	Libre, Comercial y SDK.		Marcadores	YVision es un framework que permite prototipado rápido y desarrollo de aplicaciones. Integra visión por computador, renderizado en tiempo real, simulación de físicas, RA, inteligencia artificial, etc
	Comercial y SDK.		Marcadores	Zapcode Creator son herramientas de creación de contenidos para crear experiencias de RA.

## 2.3.4 TECNOLOGÍAS DE VISUALIZACIÓN:

Las tecnologías de visualización están formados por un sistema de display, que se utiliza para mostrar las elementos/objetos virtuales combinados en la realidad, más bien proyectadas a un filtro, una pantalla.

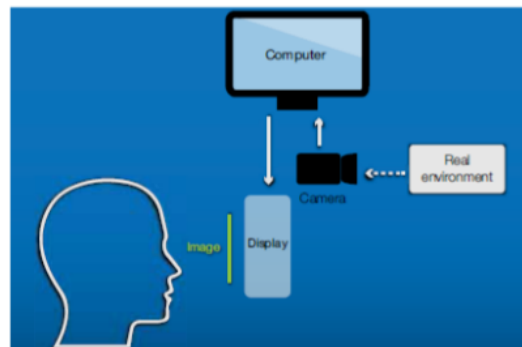
Hay dos principales sistemas de display, La pantalla óptica transparente (Optical See-Through Display) y la pantalla de mezcla de imágenes (Video-Mixed Display).

- **Pantalla óptica transparente** : Son pantallas que permiten al usuario ver el mundo real con sus propios ojos a través del dispositivo. Mediante un sistema de proyección óptico superponen la información gráfica en la vista de usuario.



*Imagen:- Esquema del sistema de Optical See-Trough Display (Fuente :Metal O)*

- **Pantalla de mezcla de imágenes**: Se trata de un sistema de visualización formado por unas cámaras que capturan el mundo real, el cual integra estas imágenes reales con las virtuales/sintéticas, presentando una imagen compuesta a los ojos del usuario.



*Imagen:- Esquema del sistema de Video- Mixed Display (Fuente :Metal O)*

En cuanto a la forma en que se puede proyectar o mostrar la AR, existen tres posibilidades:

- **Display de mano**: Se conocen como display de mano todos aquellos dispositivos como móviles, smartphones, tablet y wearables. Ya que para ser uno es necesario una pequeña pantalla para poder superponer la información virtual al mundo real. La gran ventaja de estos es su movilidad, al ser elementos portátiles son menos intrusivos y son muy accesibles. Actualmente, existen una gran variedad de aplicaciones



que pueden ejecutarse en los smartphones o tablets ya que estos dispositivos disponen de cámara y abarcan un mercado muy amplio.

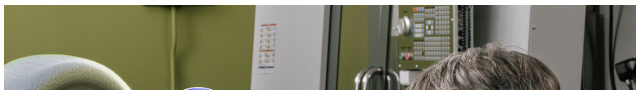
- **Display espacial:** Se conocen como display de espacial a la unión de proyección digital encima de objetos físicos. En donde se enseña una información gráfica de estos.



*Imagen:- Ejemplos de Display Espacial (Fuente : Google Images).*

La pantalla, en este caso, está separada de los usuarios y no está centrado en el usuario, esto permite que varios usuarios puedan visualizarlo a la vez..

- **Display de cabeza o Head Mounted Display(HMD):** Se conocen como HMD aquellos dispositivos wearables que incorporan una pantalla instalada en la cabeza, la cual proyecta imágenes virtuales sobre la pantalla a la vez que el usuario puede ver el mundo real que le rodea.



*Imagen:- Ejemplos de HMD (Fuente : Google Images).*

Estos dispositivos se pueden diferenciar a partir de cómo se proyectan las imágenes:

- ☐ **Monocular:** La información virtual es proyectada en un solo ojo.
- ☐ **Binocular:** La información virtual es proyectada en ambos ojos, obteniendo una imagen estereoscópica.



*Imagen:- Ejemplos de Monocular (Izquierda:Google Glass) y Binocular (Derecha:HoloLens).*



## 2.4 APLICACIONES DE LA REALIDAD AUMENTADA

Gracias a las posibilidades que le ha abierto la proliferación y evolución de los smart devices, el mercado de la Realidad Aumentada es muy grande, los distintos campos y la posibilidad de nuevas interacciones hace que sea presentes en muchos ámbitos como la localización, educación, entretenimiento, arquitectura, arte, medicina, etc.

### 2.4.1 LOCALIZACIÓN Y NAVEGACIÓN

La Realidad Aumentada ayuda a mejorar la eficiencia de los dispositivos en tanto la navegación y localización. El objetivo principal es identificar y localizar todo aquello que nos rodea, como monumentos, tiendas, restaurantes, hoteles, etc. Un gran ejemplo son las aplicaciones que se hace referente al turismo, cuando se les otorga a los turistas este tipo de información, es más fácil para ellos moverse por la ciudad.



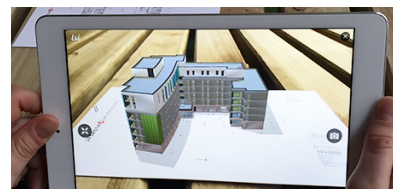
### 2.4.2 ENTRETENIMIENTO

Este campo de la Realidad Aumentada es el más proliferante de todos gracias a los videojuegos, ya que proporcionan una forma novedosa de jugar. Durante la evolución de estas nuevas tecnologías han ido ganando popularidad plataformas de juegos con controles innovadores, escapando del mando tradicional.



### 2.4.3 ARQUITECTURA

En la arquitectura, la Realidad Aumentada es muy útil a la hora de exponer o resucitar virtualmente los edificios históricos destruidos, así como los futuros proyectos de construcción que todavía están bajo plano.



## 2.4.4 PUBLICIDAD

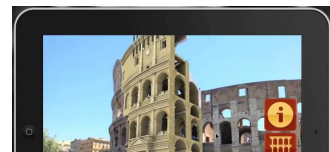
En el ámbito de la publicidad, la Realidad Aumentada cada vez está cogiendo más importancia, pero sigue habiendo una cierta inseguridad, porque no es un método tradicional de comunicación hacia el público.

Un gran ejemplo es la campaña de Toyota “Historias Misteriosas”, en donde el usuario apunta con su cámara a cualquier coche de su marca y después de rastrear el coche, se muestra una serie de video relatos, que se desvelaran debajo del capó del Toyota.



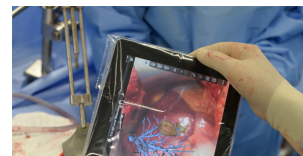
## 2.4.5 TURISMO

En este ámbito, la Realidad Aumentada suele estar relacionada con el ámbito de la localización y la navegación, pero está más enfatizado en la presentación del patrimonio cultural. Recreaciones y situación geográficas(metro, suelen ser las principales aplicaciones.



## 2.4.6 SERVICIOS DE EMERGENCIAS Y MILITARES

En este ámbito, la Realidad Aumentada es una herramienta de simulación e información para formar a los servicios de emergencias o militares, de situaciones peligrosas o complicadas de su trabajo. Recreaciones de vuelo, operaciones, rescates, etc.



## 2.4.7 INDUSTRIAL

En este ámbito, la Realidad Aumentada se convierte en una herramienta para mejorar la calidad final del producto, en un manual de tareas de mantenimiento o en un gestor información de la cadena de montaje.

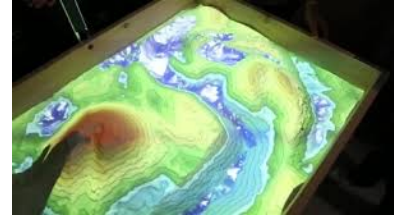
En el primer caso, la Realidad Aumentada lo que hace es una comparación de datos entre el proyecto real y el proyecto virtual, buscando discrepancias o malos cálculos. Ahorrando tiempo y dinero a la hora de generar el producto final.

En las siguientes, la Realidad Aumentada ayuda al fabricante con sus tareas de montaje y le avisa de las tareas que debe realizar.



### 2.4.8 PROSPECCIÓN

En los campos de la hidrología, la ecología y la geología, la Realidad Aumentada puede ser una herramienta de análisis. Está genera un análisis sobre las características del terreno, en donde el usuario puede utilizar, modificar y analizar por los tres mapas bidimensionales interactivos.



## 2.5 LA REALIDAD AUMENTADA Y LA EDUCACIÓN

En este ámbito, es en donde la Realidad Aumentada está evolucionando desde las aulas. La inercia de los profesores está volviendo en un aliado, un elemento que está obstaculizando al aprendizaje.

Como decía Paolo Freire :

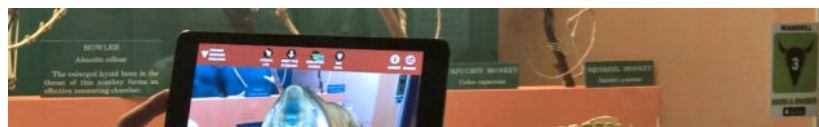
*"La cuestión está en convertir las dificultades en posibilidades".*

La gran versatilidad, la sencillez de la interfaz y las posibilidades que presenta esta nueva tecnología, capacita a los profesores a insertar objetos virtuales en el espacio real, ayudando a sus enseñanzas y llamando la atención y curiosidad del alumnado.



**Imagen.- Ejemplos de AR app educativos (Fuente : Google Images).**

Pero, no solamente es una herramienta dentro de las aulas, sino que museos, exhibiciones y parques temáticos se basan en esta tecnología, para generar recreaciones, situar o explicar a los alumnos de manera innovadora los elementos educativos.



Pero poco a poco, la Realidad Aumentada se está llevando a las casas. La población joven (25-35 años) utilizan estas tecnologías en su día a día. Por lo tanto, los niños están en contacto con estas tecnologías como una herramienta más de aprendizaje diario.

## 2.5.1 PRINCIPALES APLICACIONES AR PARA NIÑOS

Las aplicaciones de AR para niños están adaptadas según sus edades, pero se pueden dividir en dos grandes familias en el mercado:

**Para niños de 4-8 años:** son aplicaciones que introducen el uso de estas nuevas tecnologías sin dejar a un lado el elemento educativo. Son aplicaciones que enseñan un concepto o utilizar algún elemento a partir de la aprendizaje por experiencia directa. Suelen ir relacionadas con el uso de cuentos o elementos físicos. Cuentos que se llevan a la vida, cuentos para colorear, juegos con cartas y puzzles suelen ser las principales aplicaciones de esta gama de edad.

Dentro de este apartado existen varias aplicaciones muy utilizadas:



[Chromville](#) es una app educativa basada en un juego de realidad aumentada en 3D en la que tus dibujos cobrarán vida. El milenario mundo de Chromville, conocido como la fuente de la energía elemental del color, está perdiendo brillo de forma misteriosa y las diferentes regiones corren el peligro de perder todo su esplendor.

Se trata de una AR app para iOS y Android gratuita, que se basa en marcadores de imagen (Las plantillas para colorear), estos se pueden obtener en la web oficial. Pero es necesario crear una cuenta personal para descargar los marcadores.



[CyberChase Shape Quest!](#) es un videojuego en realidad aumentada 3D, en donde los niños aprenden sobre las formas, geometría, razonamiento espacial y a solucionar los problemas que le plantea el juego.

Se trata de una AR para iOS gratuita, que se basa en marcadores de imagen, que se pueden obtener en la [web oficial](#).

**Para niños de 8 - 13 años:** son aplicaciones que se utilizan como soporte educativo. Este tipo de aplicaciones no tienen como objetivo enseñar, sino utilizarse como apoyo a lo que se ha aprendido. No suelen ir relacionadas con elementos físicos, sino que solo les acompañan una serie de marcadores determinados.

Este sector tiene varias aplicaciones representativas:



[ZooKazam](#) es una aplicación de realidad aumentada orientada al mundo de los animales, en donde podremos adentrarnos en el mundo animal y conocer las costumbres y características.

Se trata de una AR app para iOS y Android gratuita, hecha en Unity, que se basa en [marcadores](#) de imagen que se pueden obtener en la web oficial. Requiere el uso de la cámara.



[Google Sky Maps](#) es una aplicación de realidad aumentada orientada a la astronomía. Gracias al GPS, puede visualizar y averiguar el nombre de las estrellas que estás apuntando con la cámara. Además puedes hacer

búsquedas, escribiendo el nombre del planeta o una estrella , Google Sky maps te guiará hasta encontrarlo.

Se trata de una AR para IOS y Android gratuita sin marcadores, no hay necesidad de descargar marcadores, ya que gracias a los sensores del smartphone se puede generar la interacción.

## 2.6 THE LIVING THINGS



The living Stories es un juego para dispositivos Android y IOS, en el cual se simulan con Realidad Aumentada 3 cuentos diferentes, en donde el usuario interacciona a través de los videojuegos, con mini puzzles ; o con interacciones del entorno.

Es una manera innovadora de explicar a los cuentos a los niños de hoy en día. Las interacciones ayudan a poner en contexto al niño de manera más visual, además se adapta el nivel de lectura a la edad del usuario.

Es una aplicación para un target público de los 4-8 años de edad, que están aprendiendo a leer y a utilizar estas nuevas tecnologías.

Se trata de una aplicación de carácter público, en donde los usuarios pueden obtener los marcadores específicos en la Landpage de la app.

The Living Stories será desarrollada con Unity y Vuforia.

Unity es un motor de videojuegos multiplataforma. Está disponible como plataforma de desarrollo para Windows Microsoft y OS X, y permite crear juegos para Windows, iOS, Linux, Xbox 360, Playstation 2 y 3, PlayStation Vita, Wii, Wii U, Ipad, Iphone, Android y Windows Phone y gracias al plugin web de unity también se pueden desarrollar para navegador para Windows y Mac.

Desde el sitio web oficial, enlace [\[Unity\]](#) de la biografía, se puede descargar las versiones existentes.

Vuforia es una plataforma de desarrollo de software que pone a disposición de los programadores de aplicaciones móviles un motor de reconocimiento de imágenes muy potente, así como un amplio abanico de herramientas diseñado para permitirles dar rienda suelta a su creatividad sin que se vean obligados a preocuparse por las limitaciones de índole técnica. Además, Vuforia es totalmente compatible tanto con Android como con iOS, lo que permite a los desarrolladores portar sus aplicaciones de una plataforma a otra sin dificultad y en un plazo de tiempo mínimo.

Se han escogido estas dos tecnologías por su alta compatibilidad entre estas y los grandes resultados de calidad que otorgan.

Vuforia otorga un plugin para poder desarrollar en varias plataformas: Unity, Android, IOS y Windows Phone, como se puede visualizar en el enlace [\[Vuforia SDK\]](#). También por su fácil uso y comprensión.

## 3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el siguiente apartado se explica las metodologías y herramientas que se aplicaran para planificar este proyecto del TFG.

### 3.1 METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Todas las metodologías tienen ciertas características que hacen que sea adecuado usarlas en un proyecto u otro. Para este proyecto en determinado se va utilizar la metodología ágil de la Tabla de Kanban japonés. Esta metodología se basa en una técnica de gestión de tareas a través de un tablero visual. Esta metodología proporciona así un mejor flujo de trabajo gracias a delimitar las distintas fases del proyecto y visualizar claramente el estado de cada tarea en todo momento.

El objetivo es empezar reflejando las funciones y procesos con los que ya cuenta la compañía y empezar a estimular cambios continuos e incrementales en su sistema de trabajo.

Para aplicar esta metodología se utilizó una herramienta online, Trello y se generaron 8 tableros:

- Ideas: en esta etiqueta se colocan todas aquellas ideas que resultan interesantes para el proyecto.
- Documentos: Se especifican todos aquellos elementos/informes que se deben desarrollar durante el TFG.
- Backlog: Se especifican todos aquellos elementos que se necesitan realizar para finalizar el proyecto, pueden ser teóricas como prácticas.  
Para hacer: aquellas tareas se necesitan realizar en un periodo a corto plazo.
- En desarrollo: son aquellas tareas que se están realizando actualmente.
- Para validar: tareas que se requiere una validación por parte del profesorado
- Validándose: en proceso de validar por parte del profesor.
- Terminado: tareas finalizadas

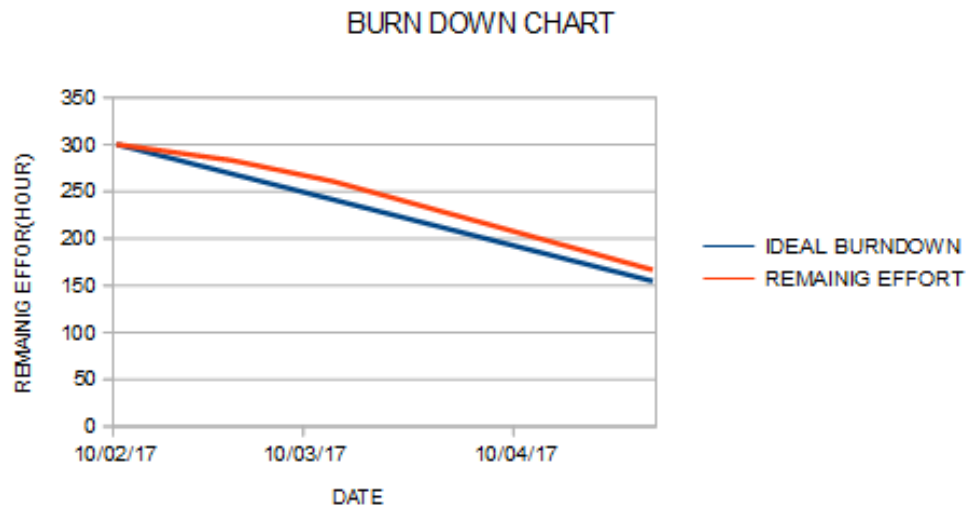
El Trello lo que permitió fue tener la información al día y organizada de forma muy intuitiva y visual, de esta forma se sabía qué tarea realizar y de qué apartado pertenece. Cada tarea está clasificada con etiquetas que especifican en qué apartado/apartados de desarrollo pertenece.

Así se tiene una evaluación de cómo están desarrollos los apartados.

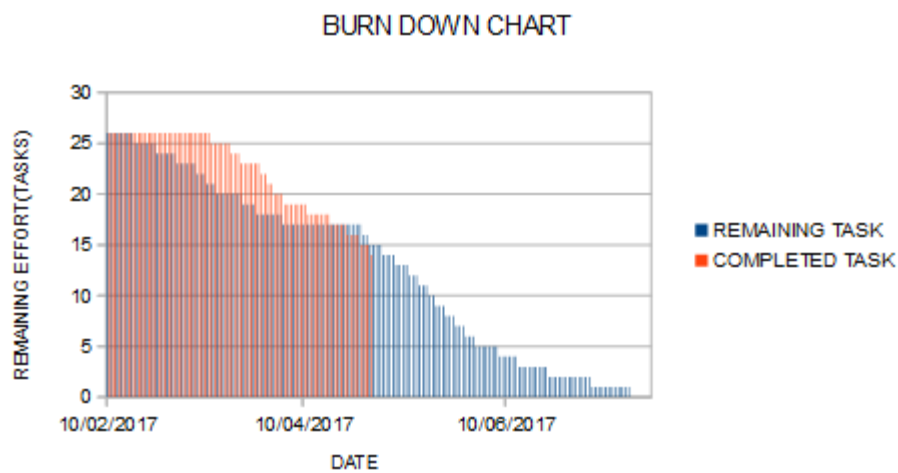
Además Trello te proporciona una opción de control de tiempo para saber si la tarea hace tiempo que está pendiente por hacer.

Para poder generar una validación de los resultados obtenidos se ha unido la organización de las tareas que nos ofrece Kanban con el Diagrama de Burn Down que es una representación gráfica del trabajo por hacer en un proyecto en el tiempo. En donde el diagrama representa una serie temporal del trabajo pendiente a generar.

Por ello se han hecho dos gráficas que escenifican el seguimiento, una de las horas planteadas durante el desarrollo del proyecto en comparativa a las horas ideales que se deberían aplicar. Y el seguimiento de tareas que Trello nos ayuda a conseguir.

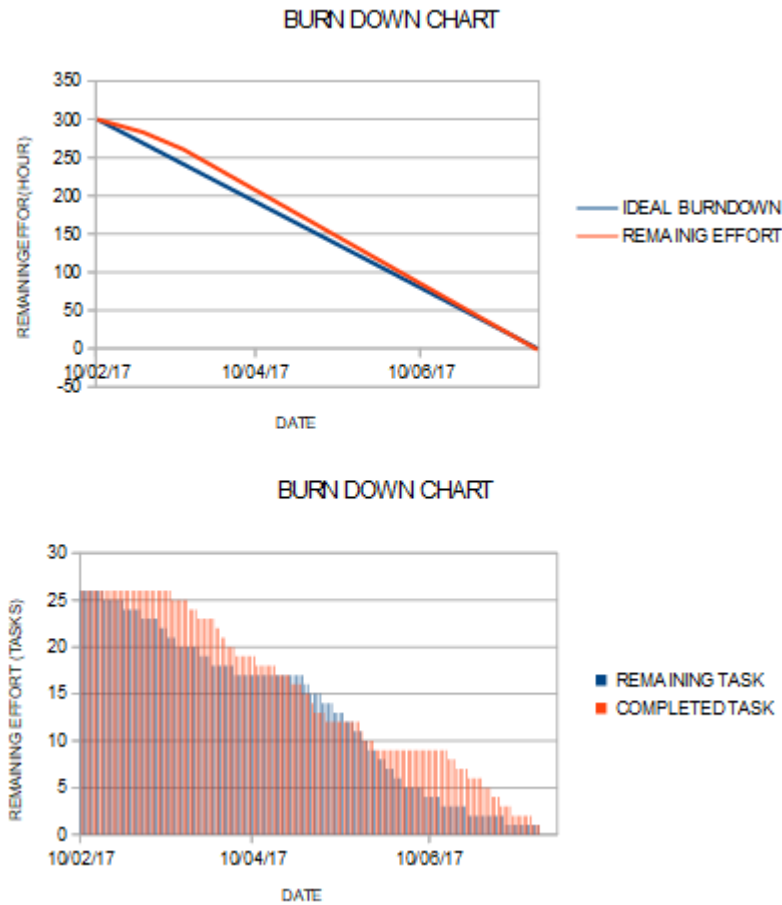


**Gràfica:.-** Diagrama Burn Down de empleo de horas del proyecto entre febrero hasta finales de abril.



**Gràfica:.-** Diagrama Burn Down de las tareas completadas del proyecto entre febrero hasta finales de abril.





**Gràfica:-** Diagramas Finales Burn Down de las tareas completadas y horas del proyecto entre febrero hasta finales de abril.

## 3.2 PLANIFICACIÓN : GANTT

El proyecto se desarrollará del 6 de febrero de 2017 al 23 junio del 2017 y durante este periodo se dedicaran unas 300 horas.

Como se ha explicado anteriormente se va a utilizar una metodología Kanban, por lo que las horas se clasifican en tareas generales puestas a través de etiquetas, las tareas pueden formar parte de varias tareas generales.

Para ello se ha utilizado una herramienta online, [Tom's Planner](#), una plantilla virtual muy desarrollada para hacer diagramas de Gantt.

Estas son las fases del proyecto:

- ☐ **Gestión del Proyecto:** Embarca las tareas relacionadas con las entregas de rúbricas y reuniones con el profesorado o tutor del TFG.
- ☐ **Análisis:** Embarca las tareas relacionadas con el análisis previo para saber implementar la RA.
- ☐ **Diseño/Preproducción:** Embarca las tareas relacionadas con el desarrollo conceptual del proyecto.
- ☐ **Producción:** Embarca las tareas relacionadas con la producción del proyecto.



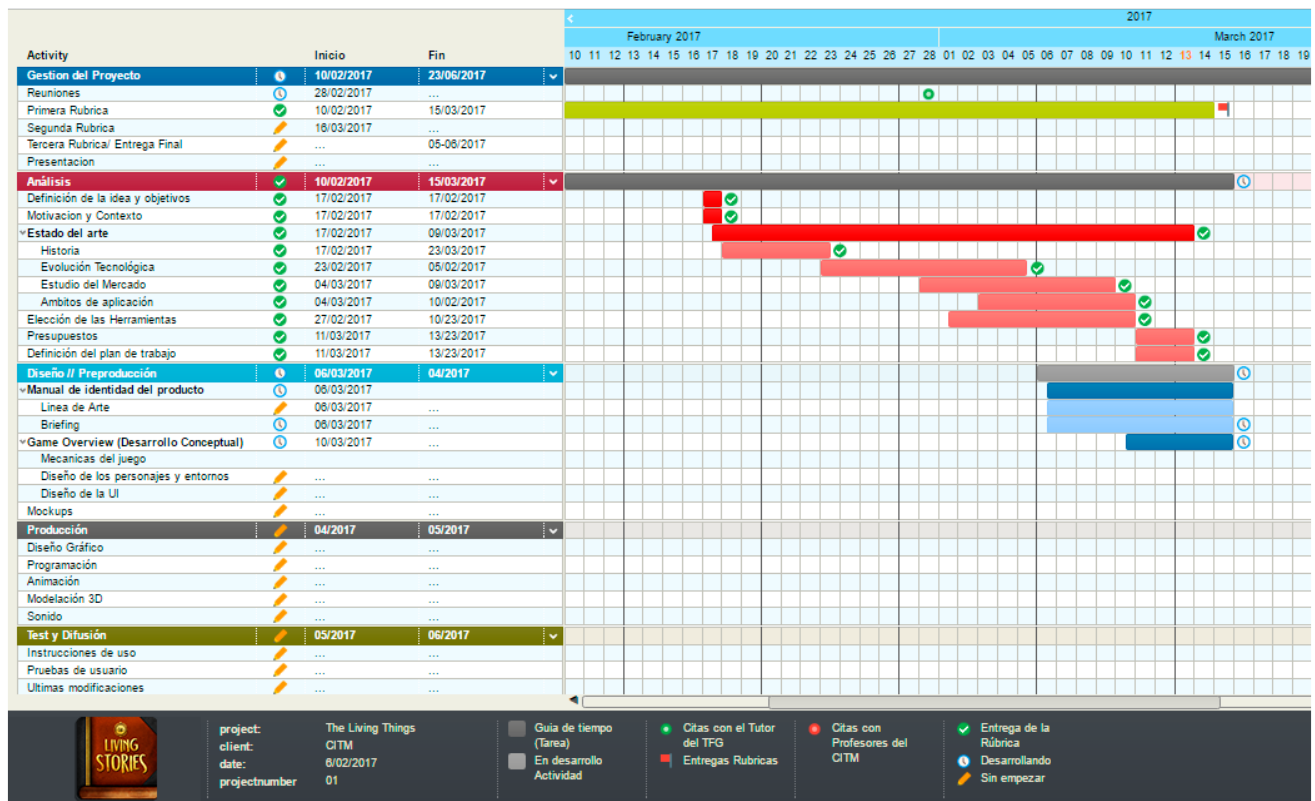
- ❑ **Test y Difusión:** Embarca las tareas relacionadas con el testeo y puesta punto del producto final.

En la siguiente imagen se especifican las tareas y subtareas del proyecto:

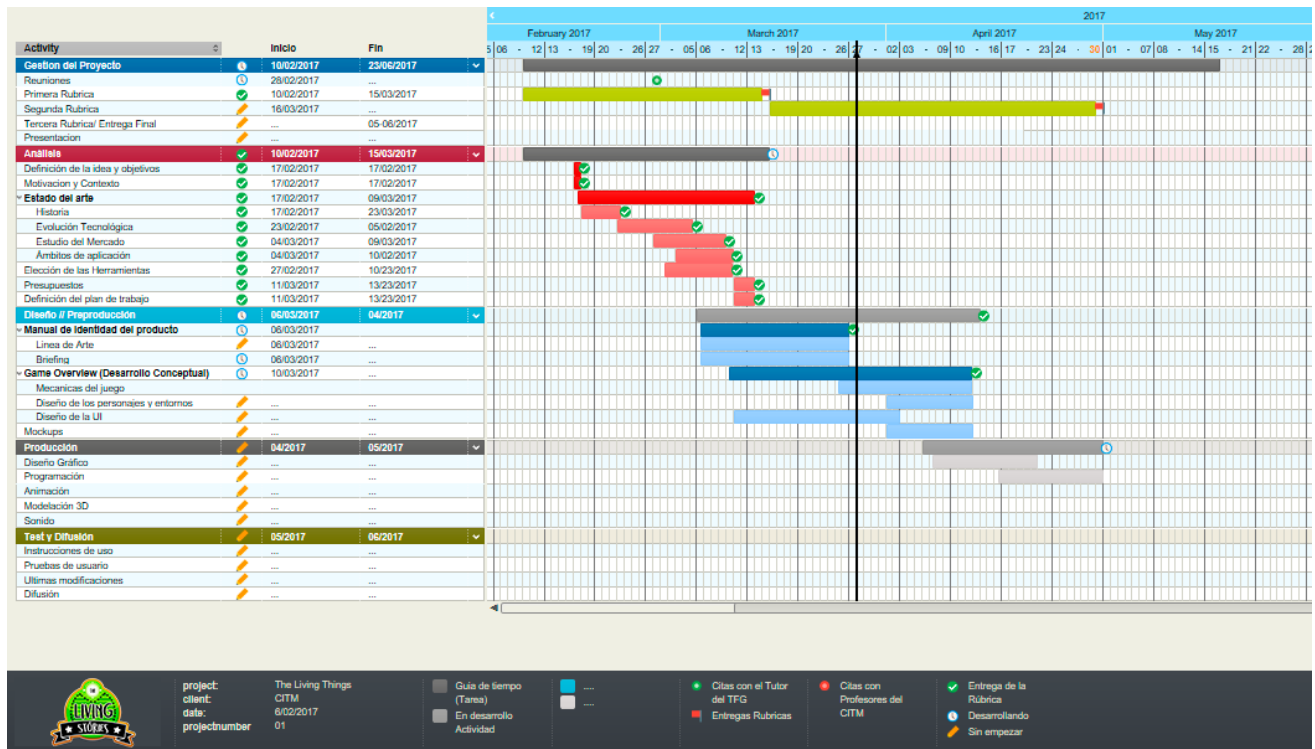
Activity		Inicio	Fin
<b>Gestion del Proyecto</b>	🕒	10/02/2017	23/06/2017
Reuniones	🕒	28/02/2017	...
Primera Rubrica	✅	10/02/2017	15/03/2017
Segunda Rubrica	🔧	16/03/2017	...
Tercera Rubrica/ Entrega Final	🔧	...	05-06/2017
Presentacion	🔧	...	...
<b>Análisis</b>	✅	10/02/2017	15/03/2017
Definición de la idea y objetivos	✅	17/02/2017	17/02/2017
Motivacion y Contexto	✅	17/02/2017	17/02/2017
▼ Estado del arte	✅	17/02/2017	09/03/2017
Historia	✅	17/02/2017	23/03/2017
Evolución Tecnológica	✅	23/02/2017	05/02/2017
Estudio del Mercado	✅	04/03/2017	09/03/2017
Ámbitos de aplicación	✅	04/03/2017	10/02/2017
Elección de las Herramientas	✅	27/02/2017	10/23/2017
Presupuestos	✅	11/03/2017	13/23/2017
Definición del plan de trabajo	✅	11/03/2017	13/23/2017
<b>Diseño // Preproducción</b>	🕒	06/03/2017	04/2017
▼ Manual de identidad del producto	🕒	06/03/2017	...
Linea de Arte	🔧	06/03/2017	...
Briefing	🕒	06/03/2017	...
▼ Game Overview (Desarrollo Conceptual)	🕒	10/03/2017	...
Mecanicas del juego	...	...	...
Diseño de los personajes y entornos	🔧	...	...
Diseño de la UI	🔧	...	...
Mockups	🔧	...	...
<b>Producción</b>	🔧	04/2017	05/2017
Diseño Gráfico	🔧	...	...
Programación	🔧	...	...
Animación	🔧	...	...
Modelación 3D	🔧	...	...
Sonido	🔧	...	...
<b>Test y Difusión</b>	🔧	05/2017	06/2017
Instrucciones de uso	🔧	...	...
Pruebas de usuario	🔧	...	...
Ultimas modificaciones	🔧	...	...
Difusión	🔧	...	...

Durante la evolución del proyecto, puede que se añadan más subtareas. Pero los apartados principales serán los preestablecidos.

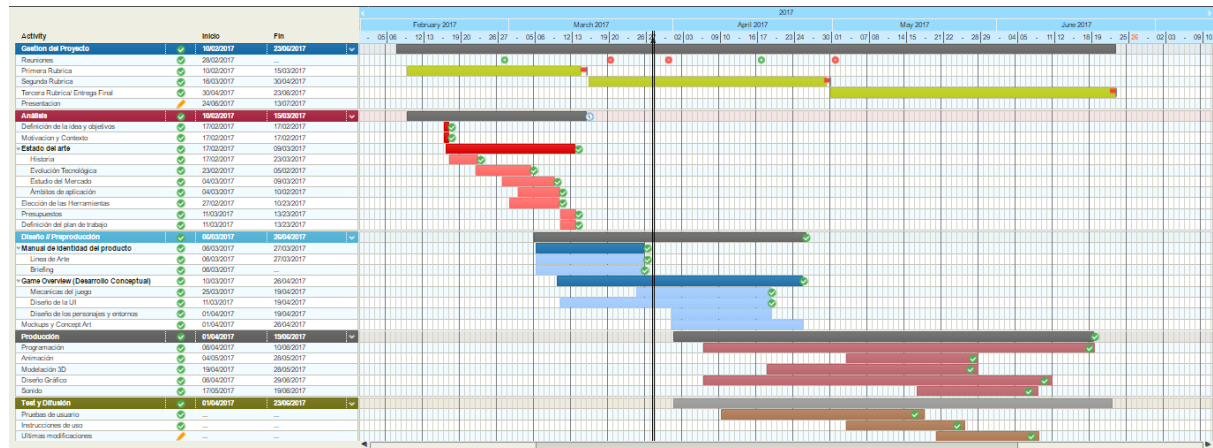
Dentro de está planificación se pueden ver especificar varios hitos como las entregas de las rúbricas, las reuniones con el tutor o con alguno de los profesores del CITM para generar consultas.



La siguiente imagen se refleja la evolución de la planificación en el intervalo del 15/03 al 30/04.



La siguiente imagen se refleja la evolución de la planificación en el intervalo del 31/04 al 23/06.



## 3.3 PRESUPUESTO

El proyecto se desarrollará del 6 de febrero de 2017 al 23 junio del 2017 y durante este periodo se dedicaran unas 300 horas.

Para ello se ha hecho una búsqueda o comparación de los salarios profesionales del territorio nacional en comparación a su sector profesional. A través del uso de la página [Payscale\(SPAIN\)](#) podemos averiguar el salario anual profesional, y si dividimos el coste entre las 1.800 horas de jornada anual podemos extraer el precio por hora.

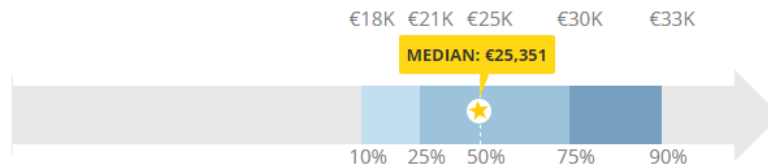


Imagen:- PayScale, salario anual de un artista 3D.

Los presupuestos están divididos en 3 tablas diferentes: Costes Directos, Costes Indirectos y Horas que un trabajador plantea en el proyecto.

	Mano de obra					Materiales						
Tarea	HR	Dias	Semana	Mes	\$/HR	UNIDADES	Mes	\$/UNIDADES* MES	COSTO FIJO	OTROS	PRESUPUESTO	
Proyecto // COSTES DIRECTOS												
Gestión de Proyecto	1,8	1,0	2,0	4,0	19,85 €						79,40 €	
Ingeniero de Software	1,7	5,0	4,0	4,0	17,75 €						71,00 €	
Modelador 3D	1,6	5,0	3,0	4,0	16,45 €						65,80 €	
Animación 3D	1,2	2,0	3,0	4,0	13,50 €						54,00 €	
Usabilidad	1,3	1,0	2,0	4,0	11,22 €							
Community Manager	0,8	1,0	4,0	4,0	12,35 €						49,40 €	
Ordenador						1,0			1.250,00 €		1.250,00 €	
Ant Farm						1,0			143,29 €		143,29 €	
Software												
Unity						1,0	4,00	120,00 €			480,00 €	
Adobe Photoshop						1,0	4,00	24,19 €			96,76 €	
Vuforia						1,0	4	93,14 €			372,56 €	
3D Max						1,0	1,50	200,00 €			300,00 €	
Z Brush						1,0	-	-	785,00 €		785,00 €	
Smart devices												
Dispositivo Android						1,0	-	-	120,00 €		120,00 €	
Dispositivo IOS						1,0	-	-	400,00 €		400,00 €	
Tableta Grafica						1,0	-	-	96,00 €		96,00 €	
Servidor Web						1,0	3,00	30,00 €			90,00 €	
SUBTOTAL					4.942,61 €				4.133,61 €	2.794,29 €	0,0	9.076,22 €

	COSTES INDIRECTOS		
	MES	\$/MES	
Proyecto // COSTES INDIRECTOS			1.022,00 €
Electricidad	4,0	92,0	368,00 €
Agua	4,0	75,0	300,00 €
Dietas	2,0	25,0	50,00 €
Transportes	4,0	76,0	304,00 €
Subtotal			1.022,00 €

**PRESUPUESTO TOTAL 10.098,2**

En este caso el proyecto se lleva a cabo por un solo profesional. En la siguiente imagen se ve las horas que plantea en cada tarea durante las 300h del proyecto.

PLANTILLA	TAREAS	Horas
Un Trabajador	Gestión de Proyecto	14,4
	Ingeniero de Software	136
	Modelador 3D	96
	Animación 3D	28,8
	Usabilidad	10,4
	Community Manager	12,8
HORAS APLICADAS		298,4

## 4. PLAN DE MARKETING

El marketing para personas igual que el marketing para bienes y servicios, se tiene que trabajar bajo una serie de procedimientos y un método adecuado.

Para ello he formulado un plan formado por 6 etapas con las trabajar mi plan de marketing personal: persona, objetivos, público objetivo, valor de marca, imagen de marca y comunicación.

### 4.1 LA PERSONA: ¿QUIÉN SOY?

El marketing personal se trabaja desde los cimientos de un ser humano, por lo tanto es totalmente necesario que analizar mi persona y el entorno en el cual me quiero desarrollar.

Soy una persona capaz, me puedo adaptar a cualquier situación. Transformo los obstáculos en motivación para trabajar, ya que veo estos obstáculos como oportunidades para innovar y demostrar mi valor propio.

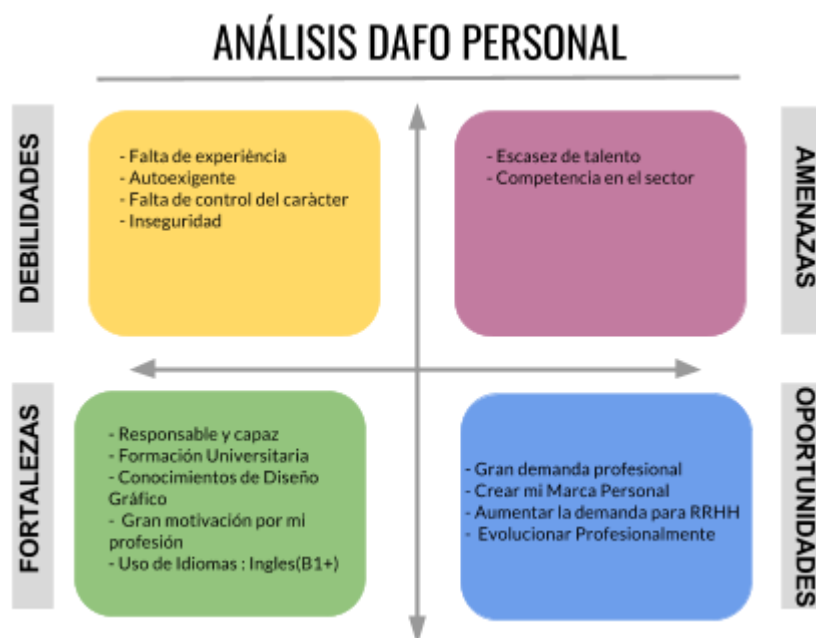
No soy una persona conformista, cuando existe un error, cometido por mi o por otra persona, procuro solventarlo con eficacia, sin dejar a un lado la opinión de los demás.

El mercado en el que quiero desarrollar es el mercado de los videojuegos.

Este sector en España está en alza gracias a la proliferación de los smart devices. En España tiene mucha demanda pero la escasez de talento hace que las empresas recurran a profesionales de otros países.

Por lo siguiente me generó las siguientes preguntas:

¿Cuáles son mis puntos fuertes?, ¿Cuáles son mis puntos débiles?, ¿Qué oportunidades se me presentan en este mercado? Y ¿Qué amenazas se me presentan en este mercado?



## 4.2 DEFINIR MIS OBJETIVOS: ¿QUÉ ES LO QUE QUIERO CONSEGUIR?

El principal objetivo de este proyecto TFG es dar a conocer mi trabajo y mi línea de arte para un futuro. Pero es necesario saber a dónde quiero ir, para posteriormente escoger el camino adecuado. Para ello debo definir mis objetivos, mi visión, mi misión y mis valores:

### Objetivos:

- ☐ Trabajar en busca de reconocimiento en el futuro, hacer que mi marca personal sea reconocible.
- ☐ Demostrar mis habilidades y desarrollarme como profesional dentro del entorno de los videojuegos.
- ☐ Capacitarme permanentemente en el desarrollo de videojuego para plataformas móviles.
- ☐ Establecer vínculos sociales y profesionales, para insertarse con facilidad al mercado profesional.

### Visión:

Mi visión es ser un profesional eficiente, reconocido y que cumple con sus valores, sobre todo el de la responsabilidad.

### Misión:

Mi misión es conseguir convertirme en una profesional del entorno de los videojuegos, un Developer & Graphic Designer. El cual sirva a la sociedad a través de la práctica.

### Valores:

- ☐ Puntualidad
- ☐ Responsabilidad
- ☐ Capacidad

## 4.3 SELECCIÓN DE MI PÚBLICO OBJETIVO: ¿A QUIEN ME DIRIJO?

Con el proyecto de TFG, me quiero dirigir a varios segmentos de población.

Es un segmento que sigue estas directrices:

- ☐ Padres jóvenes, 25-35 años, amantes de la tecnología que quieren educar a sus hijos de la manera más eficiente y funcional para ellos.
- ☐ Escuelas que están renovando su método de enseñanza.
- ☐ Empresas del sector que se quieren especializar en RA.
- ☐ Editoriales que busquen una manera innovadora de presentar sus libros.

## 4.4 MI VALOR DE MARCA : ¿ QUE APORTARE CON EL TFG?

Con este proyecto, lo que quiero conseguir es diferenciarme de la competencia y destacar en el sector por mis cualidades.

Quiero destacar por los siguientes aspectos:

- ☐ Creatividad (Diseño): Quiero hacerme destacar por mi línea de arte y aplicación de tecnologías innovadoras.
- ☐ Ganas de aprender: No tengo miedo a ponerme a prueba y aprender nuevas técnicas.
- ☐ Evolución: Quiero demostrar la evolución de mi trabajo profesional.

## 4.5 CREAR MI IMAGEN DE MARCA: ¿COMO QUIERO QUE ME VEAN?

Hay que tener en cuenta un concepto a la hora de generar mi imagen de marca, todo comunica. Desde la forma de expresarnos, hasta nuestra imagen digital.

Mi principal objetivo es comunicar a mi audiencia: quién soy, qué hago y qué valor apporto. Para ello existen diferentes elementos en el diseño de mi imagen que van a transmitir el posicionamiento de marca que quiero obtener.

Los principales a trabajar son:

- ☐ Logotipo.
- ☐ Posicionar mi marca personal.
- ☐ Tarjetas, dossiers, presentaciones, etc.
- ☐ Curriculum, carta de presentación...
- ☐ Mi imagen digital:
  - ☐ Generar un blog Profesional(Web oficial).
  - ☐ Generar un Landpage del Proyecto TFG.
  - ☐ Generar un portafolio digital con Behance.
  - ☐ Generar un portafolio audiovisual en vimeo.
  - ☐ Generar un LinkedIn para posicionarme en el ámbito profesional y enseñar mis trabajos.
  - ☐ Generar una página oficial de mi marca en la redes sociales.

## 4.6 COMUNICAR: ¿CÓMO ME VOY A DAR A CONOCER?

En la actualidad, internet es una gran herramienta de difusión. Se puede llegar al público target de la manera más visual y eficaz posible.

Por ello, se utilizarán los siguientes medios:

- ☐ Blog: A través de un blog tendrán acceso a la evolución de mi trabajo profesional, y podrán averiguar sobre mi.
- ☐ Portafolios Online: Con el uso de los portafolios online(Behance, Vimeo, etc.), se puede enseñar el desarrollo profesional de la manera más visual y atractiva posible.
- ☐ Redes sociales (Linkdn, Facebook,etc.): Se generará un pagina oficial en donde las empresas tendrán acceso a mi información profesional, a mi portafolio y a mi blog.

Pero no solo intentare darme a conocer digitalmente, sino personalmente. Presentando mi TFG a concursos y yendo a eventos relacionados con mi ámbito profesional.

# 5. RIESGOS Y CONTINGENCIAS

En el siguiente apartado se expondrán los riesgos y contingencias a la hora de generar este proyecto, además de las soluciones que se aportaran para solventarlos.

## 5.1 RIESGOS EN EL CALENDARIO

Uno de los principales riesgos de este proyecto es la falta de tiempo al generar el producto final.

Para que no ocurra esto, me he desarrollado un horario vinculado a mi Google Calendar, basándome en mi tabla de Trello y el diagrama de GANTT, este me avisa de las tareas a generar y el tiempo que debe aplicarse en estas.



Pero también hay factores que pueden afectar como Incremento de esfuerzos en la resolución de problemas técnicos, operacionales o externos, mala asignación de recursos o asignación de recursos no planeada o mayor prioridad en otro proyecto.

## 5.2 RIESGOS TECNOLÓGICOS

Uno de los riesgos es no saber escoger bien las herramientas para generar el producto.

Pero los avances en esta materia permiten generar aplicaciones AR sin problemas.

Esta aplicación AR, va a ser desarrollada con Unity y la librería Vuforia. Se han escogido estas dos herramientas, por su alta compatibilidad y fácil implementación.

El único inconveniente que tiene son las marcas de agua, pero con una leve aportación económica se solventa el problema.

Además la librería de Vuforia, nos ofrece estabilizadores de movimiento, una gran fidelidad con los modelos 3D y una gran gama de marcadores, generando un resultado con mucha calidad.

Existe a su vez el riesgo de que se generen problemas a la hora de implementar esta app hacia dos tipos de Plataformas, como Android y iOS. Ya que son dos plataformas muy diferentes a la hora de programar.

Por ello la principal plataforma de esta app es Android, si el tiempo y las herramientas ayudan se generará para iOS.

## 5.3 RIESGOS A OPERACIONALES

Uno de los principales problemas, es mi falta de experiencia en generar este tipo de tecnología. No he hecho ninguna aplicación práctica, pero gracias a los videotutoriales, las web de Developer oficiales y a las consultas al profesorado podrá avanzar en los problemas que surjan en el futuro.

## 6. ESPECIFICACIONES EN EL DESARROLLO

En el siguiente apartado se especificará las directrices tanto funcionales, estéticas y conceptuales del desarrollo del videojuego.

### 6.1 REQUISITOS

A partir de lo expuesto anteriormente en el apartado del Estado del Arte ya se pueden fijar algunos requisitos iniciales para la aplicación. Puede que estos vayan cambiando o aumentando conforme avance su desarrollo, ya que se pretende crear algo abierto y flexible.

#### 6.1.1 REQUISITOS FUNCIONALES

Enumeración de casos de uso:

1. Salir del Juego
  - a. El usuario puede seleccionar salir del juego en la pantalla principal del juego.
2. Cambiar idiomas
  - a. El usuario puede seleccionar el idioma de la pantalla principal del juego.
  - b. Durante la partida, el jugador puede cambiar de idioma.
3. Sonido
  - a. El usuario puede encender o apagar la música de la pantalla principal del juego.
  - b. Durante la partida, el jugador puede encender el sonido de la partida iniciada.
4. Empezar partida
  - a. El usuario puede empezar una partida en la pantalla principal del juego.
  - b. Pasará por un filtro de selección de niveles.
  - c. La aplicación iniciará la pantalla del juego.
5. Reanudar Escena
  - a. Durante el desarrollo de la partida, el jugador puede reanudar la escena y empezar de cero.
6. Compartir
  - a. El jugador puede compartir en sus redes sociales todas las capturas y contenidos generados a través de la aplicación.
7. Obtener Captura
  - a. El jugador podrá obtener una captura del contenido deseado.
8. Flash
  - a. El jugador podrá encender o apagar el flash de la cámara.

#### 6.1.2 REQUISITOS NO FUNCIONALES

La aplicación deberá cumplir al menos los siguientes requisitos:

- Requisitos Tecnológicos: la aplicación se ejecutará en un Smartphone o Tablet con sistema operativo Android o iOS.
- Requisitos de Interfaz: La aplicación debe ajustarse correctamente a cada dispositivo donde se vaya ejecutar. También debe ser intuitiva y fácil de usar.

- Requisitos de rendimiento: para no ralentizar demasiado la aplicación, la cámara no tardará más de segundos en aparecer. Por lo que los tutoriales deben ser fáciles de leer y cortos.
- Las interacciones entre el usuario y la aplicación no deberán sobrepasar los 5 segundos.

### 6.1.3 REQUERIMIENTOS PARA LA APLICACIÓN

A continuación se enumeran los requisitos de la aplicación:

- Versión de Android mínima será 2.3.1 Gingerbread.
- No será necesario el uso de internet, por lo que es posible el uso de la aplicación en cualquier momento. Solo será necesario a la hora de actualizarlo.
- Soporte Open GL Es 2.0
- Procesador ARMv7 + x86.
- Cámara integrada.
- Marcadores o Image Targets, que se pueden obtener a través de la web oficial de la app.

## 6.2 UI/UIX

La interfaz del juego está planteada para una visualización horizontal en los dispositivos Smartphones. Ya que favorece a la visualización de la escena que nos otorga la cámara del dispositivo.

The Living Stories tiene un gameplay 3D. La cámara se adapta al punto de vista del usuario y calcula la distancia entre el marcador y este. Haciendo que la visualización del contenido sea lo más realista.

Teniendo en cuenta esto factores debemos cumplir varios aspectos:

- No afectar a la inmersión del Juego.
- El contenido debe ser para todos, pero direccionado a un público infantil.
- La información otorgada debe ser concisa y entendedora.
- El aspecto visual y funcional debe ser de calidad.

### 6.2.1 INTERFAZ DEL USUARIO

Al tratarse de un videojuego direccionado a Smartphones debemos hacer un medio de comunicación entre el dispositivo y el jugador que sea fácil de interactuar y adaptado a la navegación interna de estos. .

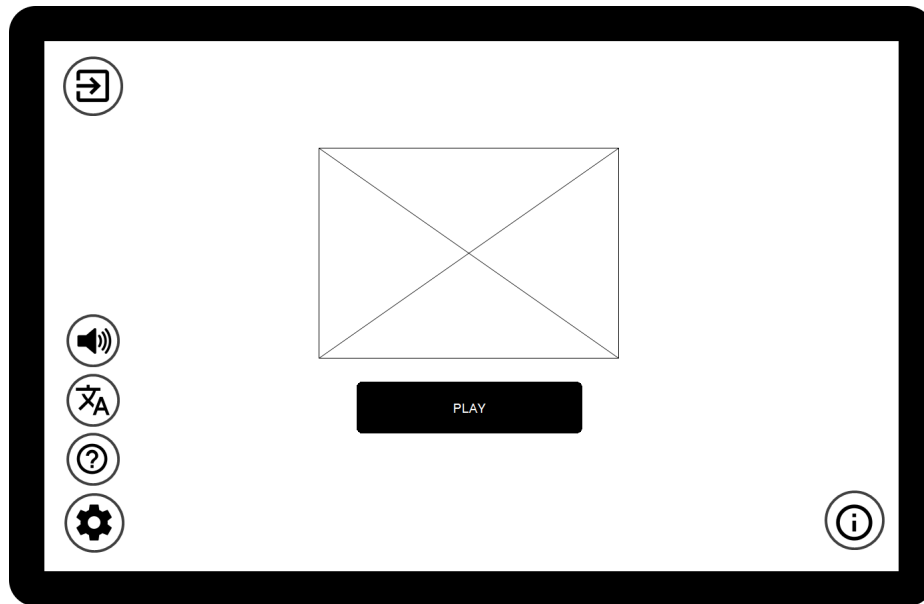
Es muy diferente la navegación entre un Android y un IOs. Por ello se optó por un interfaz de usuario que fuera útil en los dos tipos de navegación.

Esta interfaz se divide en tres partes: Home, Levels, y HUD.

En el Home, el jugador tiene acceso a varios componentes:

- Salida: El jugador puede salir del juego
- Opciones: El jugador puede acceder a las opciones generales del juego, el idioma y sonido. Además de poder ver el tutorial, un carrusel, en donde se explica como funciona el juego.
- Créditos: Se expone toda la información del videojuego y sus creadores.

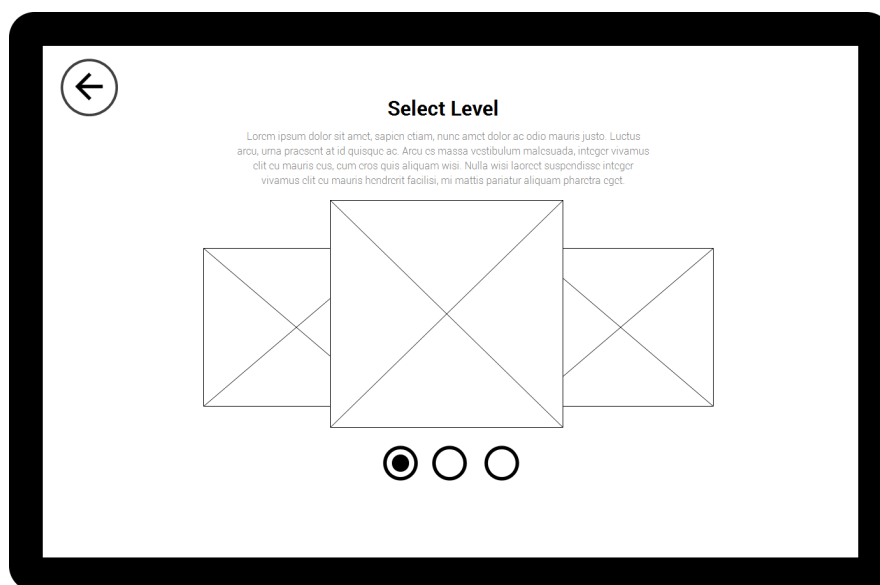
- Play: El jugador puede acceder a la selección de cuentos.



*Imagen:- Distribución de la Home del videojuego.*

En el Apartado de Selección, tiene acceso a varios elementos:

- Carrusel de cuentos: El jugador puede visualizar la gama de cuentos ofrecidos.
- Información del cuento y del autor: El jugador puede visualizar quien es el autor del cuento, además de poder acceder a la web oficial de este y obtener el volumen físico.
- Vuelta a la Home: El jugador dispone de la opción de dirigirse a la Home.



*Imagen:- Distribución de la Selección de Cuentos del videojuego.*

En el Apartado de HUD, tiene acceso a varios elementos:

- Vuelta al Menú de Selección: El jugador dispone de la opción de dirigirse al nivel de Selección y cambiar de cuento.
- Lengüeta de Lectura: El jugador visualizará el apartado del cuento que representa la escena, y la puede utilizar de guía para entender el cuento.

- Lengüeta de Càmera: El jugador visualitzarà una barra de opcions relacionades con la càmera y la escena. En donde podrá adaptar el contenido a su gusto.

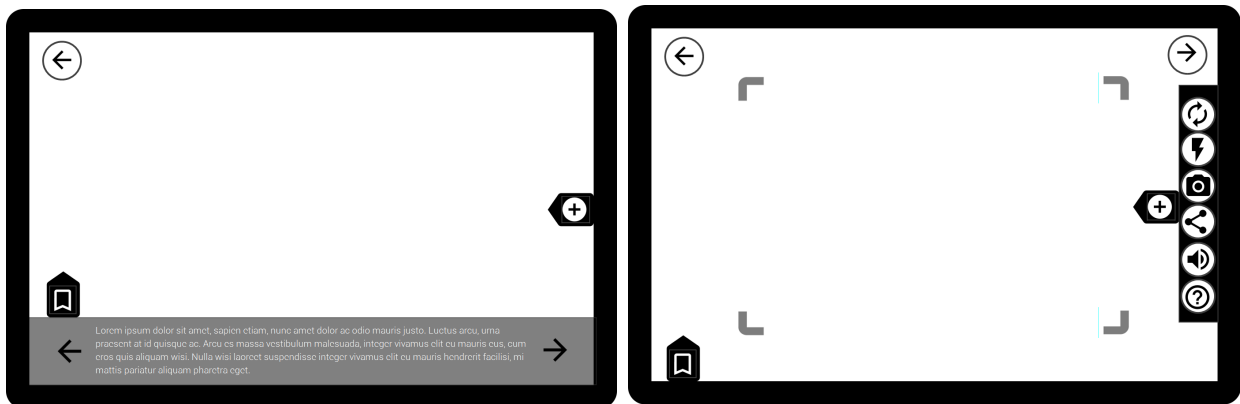
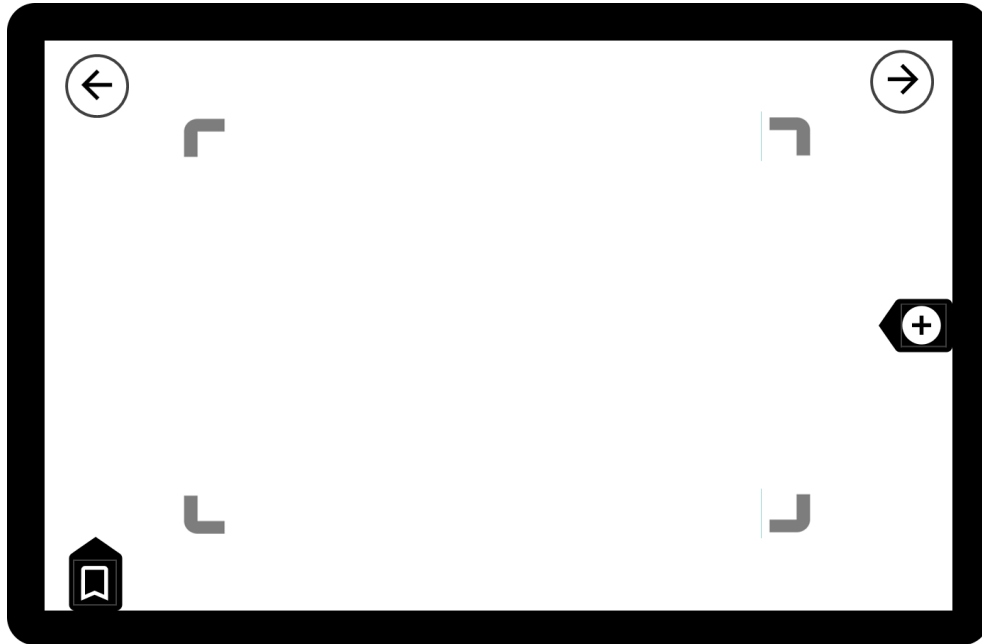


Imagen:- Distribución de la HUD del videojuego.

## 6.2.2 DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN

A través de la herramienta online [Cacoo](#), se ha generado un diagrama de flujo de cómo el usuario navegará dentro del videojuego.

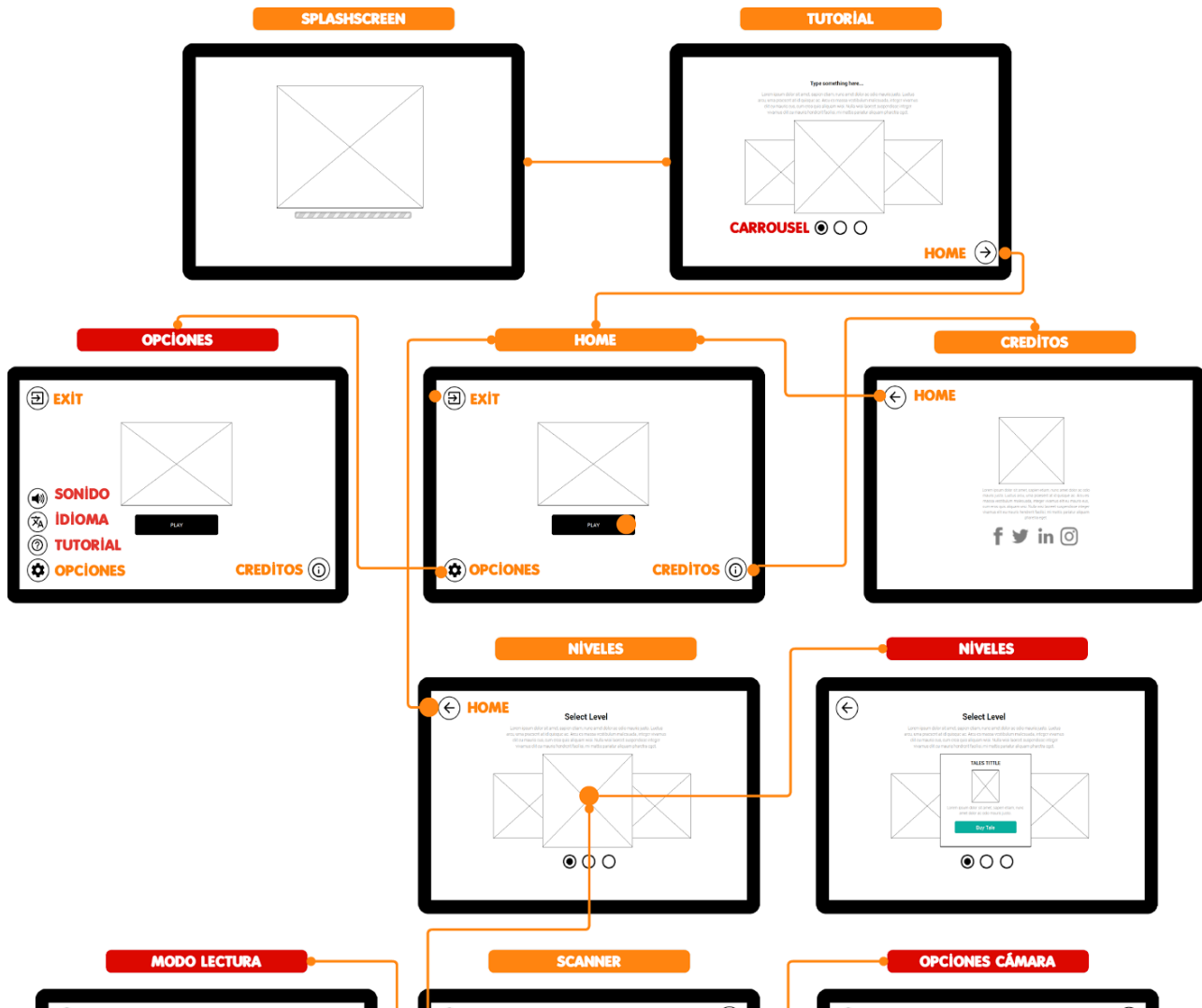


Imagen.- Diagrama de Navegación del videojuego.



## 6.3 DISEÑO DEL JUEGO

El documento de diseño del juego es más conocido en el mundo del videojuego como Game Design Document, también conocido por sus siglas GDD. Viene a ser una guía de desarrollo del juego, en donde se hace referencia escrita de cómo ha de ser el juego, sus mecánicas, su estética, que ha de transmitir, etc.

Durante el desarrollo del juego se hizo un GDD iterativo, que consiste en redactar un documento de diseño minimalista que va evolucionando conjunto al desarrollo del juego. Este está disponible en los anexos del proyecto.



### 6.3.1 SINOPSIS DEL GDD

The Living Stories, es un videojuego de realidad aumentada que se puede jugar a través del móvil.

A partir del escaneo de un marcador o un Image Target activaremos las interacciones y empezaremos a jugar.

Los jugadores deben ayudar al guardián de los cuentos, ya que a través de un relato se nos expone que Los cuentos tienen vida, pero están incompletos, debemos ayudar al guardián de los libros a recrear y completar todos los cuentos.

Para ello deberán superar y completar el desarrollo de los cuentos y sus mini puzzles. Cada mini puzzle es la clave para que el cuento reviva, ya que el cuento va aumentando la interacción con el jugador. Si no los completan no podrán hacer progreso en los cuentos. Ya que el jugador debe revivir los cuentos si no estos acabarán siendo cuentos olvidados e incompletos.

Se podría especificar que el género de The Living Stories es una combinación entre un juego de Simulación con un parte de puzzle para el aprendizaje. El cual tiene un público target desde los 4 a 8 años, pero realmente se enfoca a la unidad familiar. Para que se involucren con sus hijos.

### 6.3.2 DISEÑO DE LOS PERSONAJES

En the Living Stories se pueden clasificar 2 tipos de personajes: Principales y Secundarios. Los jugadores ayudan a los personajes principales pero no los controlan. Se les da acceso a interactuar con estos, pero con los únicos que puede generar algún resultado o acción son los personajes principales.

También son los personajes con los cuales los jugadores interactúan en los mini puzzles, ya que el jugador les ayuda a avanzar en sus obstáculos. Por lo que son los que tienen una serie de interacciones que pueden depender conforme a la situación y el contexto.

En el caso de los personajes secundarios el jugador puede interactuar con ellos, recibiendo una reacción como consecuencia, pero no afectará al avance del juego. Más bien es para atraer la atención y dar más inmersión al juego.

Para tener especificada la línea estética a la hora de modelar y texturizar se hizo un Concept Art, en donde se plantea una idea del diseño, idea o concepto de los personajes.

Para tener las base se escogieron referentes estéticos como guía a través del Moodboard.



Imagen.: - Moodboard Estetica Low Poly.

Posteriormente se hizo varios esbozos para representar el diseño de los personajes principales.



Imagen:- Ilustraciones de los personajes principales.

De personajes principales se establecieron 7 personajes, que son lo que están aquí retratados.

Los personajes secundarios no salen en la mayoría de cuentos, en este caso solamente en el de el pez arcoiris.

Por lo cual se utilizaron como guías imágenes reales de los animales en cuestión, para poder ser lo más realista sin dejar de lado el estilo cartoon low poly.

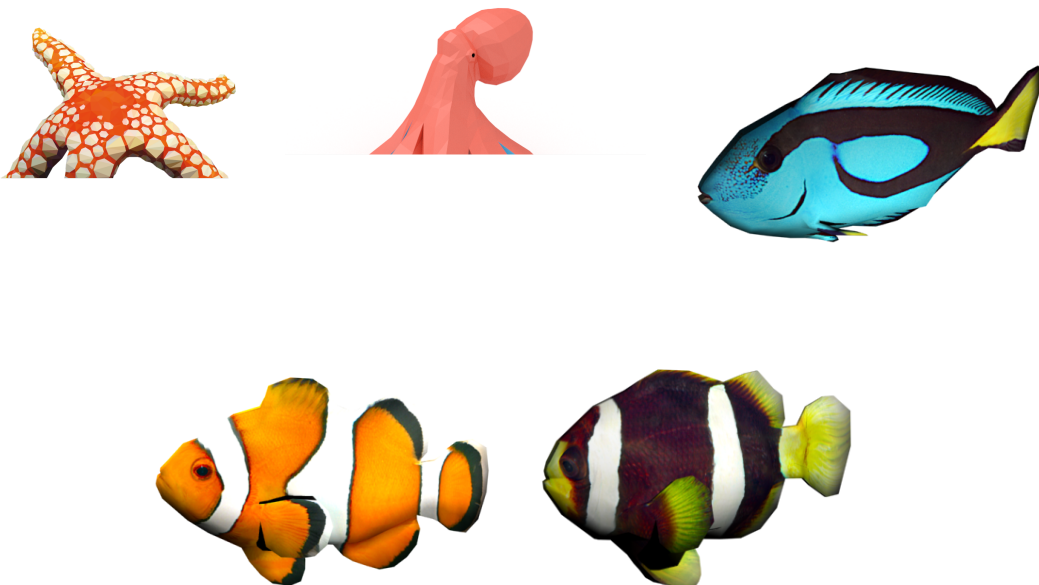


Imagen:- Imágenes e ilustraciones conceptuales de los personajes secundarios.

### 6.3.4 DISEÑO DE LOS TERRAINS Y ELEMENTOS DECORATIVOS

Los terrains son las bases de la escena, en donde se sitúan las interacciones y se sitúa al jugador en el mundo donde se desarrolla el cuento. Suelen generar unas ciertas acciones acompañados de elementos decorativos, como por ejemplo el movimiento de un matorral o burbujas del mar pero no interaccionan con el jugador.

Para tener una idea se generaron varias ilustraciones para explicar cómo serían estos terrenos y las interacciones que sucederían en estas.

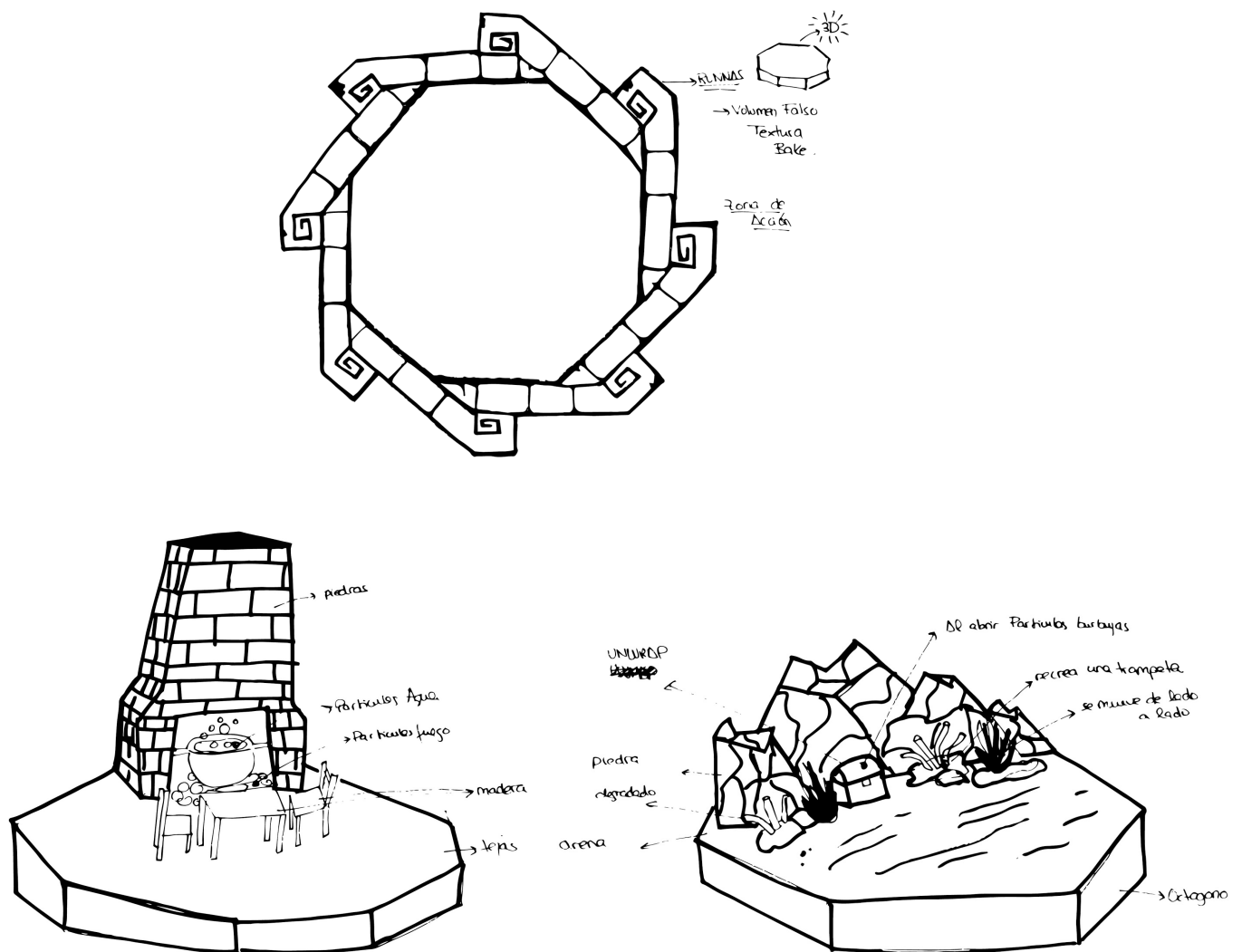


Imagen:- Ilustraciones Esquemáticas de los Terrains.

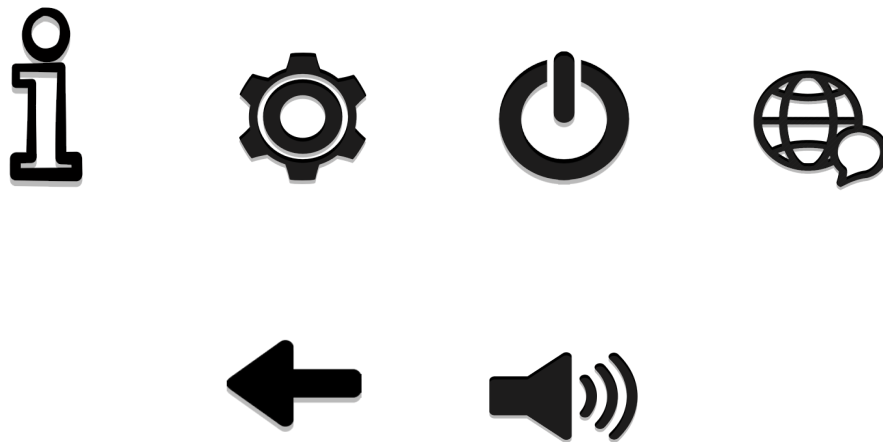
## 8. DESARROLLO

En el siguiente apartado se especificará el desarrollo del videojuego y cómo se genera el contenido.

### 8.1 DISEÑO GRÁFICO

#### 8.1.1 INTERFAZ DE USUARIO

La interfaz de usuario ha sido generada con el objetivo de facilitar la comprensión del contenido. Por ello se utiliza una iconografía simple y reconocida, utilizando las bases creadas por Android/iOs y las costumbres culturales.



**Imagen:.-** Iconos utilizados para generar la UI.

Al ser una interfaz de usuario de carácter infantil se ha utilizado una gama de colores que simbolizan la maduración o progreso, seguridad, estabilidad y naturaleza.



**Imagen:.-** Paleta de color para generar la UI.

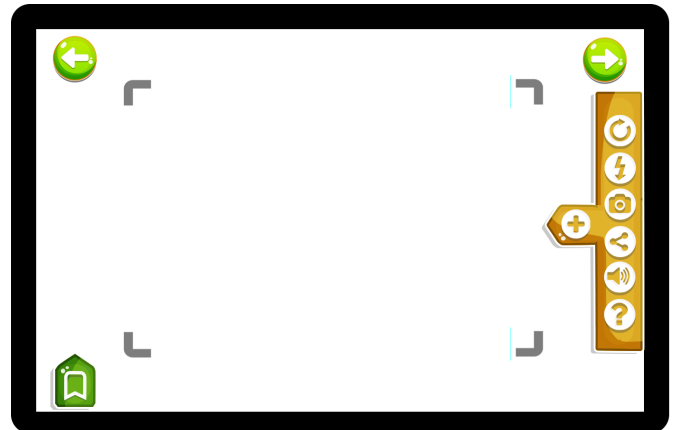
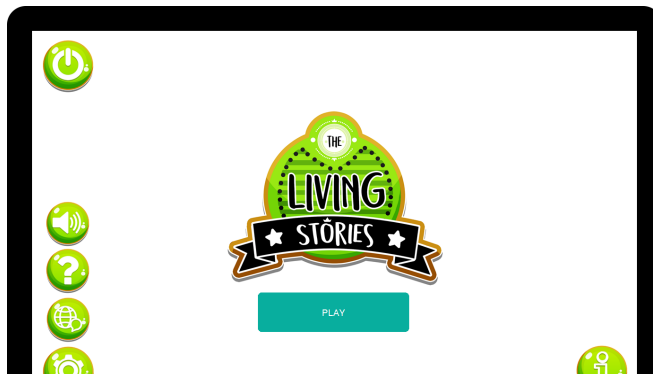
Para la GUI se ha utilizado un tipos de tipografía San Serif Gruesa de Carácter infantil para ayudar la comprensión lectora y que no impongan a los jugadores.

# Fredoka One

21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A
!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*
2B	2C	2D	2E	2F	30	31	32	33	34
+	,	-	.	/	0	1	2	3	4
35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E
5	6	7	8	9	:	;	<	=	>
3F	40	41	42	43	44	45	46	47	48
?	@	A	B	C	D	E	F	G	H

**Imagen:-** Tabla de caracteres de la tipografía Fredoka One.

En las siguientes imágenes se puede visualizar varios componentes gráficos creados para la UI.



**Imagen:-** Imágenes del Mockup y Sprite de los Botones de la Interfaz.



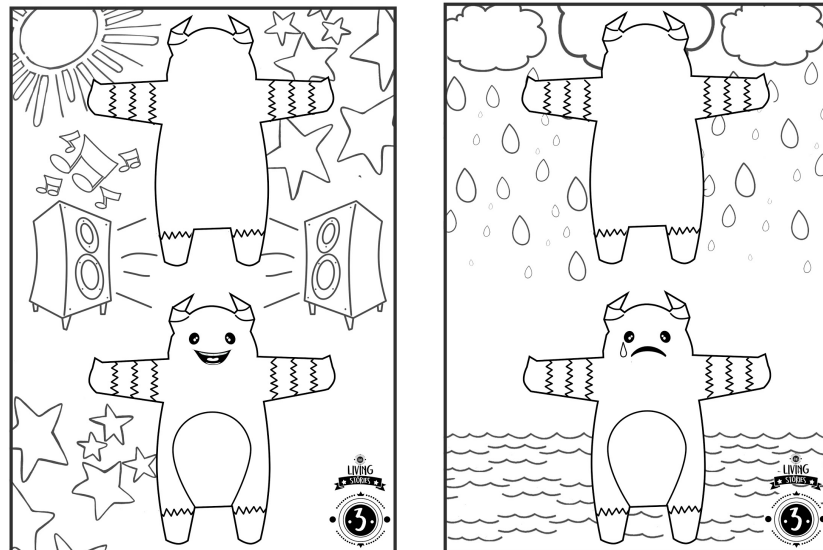
### 8.1.2 IMATGE TARGETS MARKERS

El diseño de los Markers de los Image Target del Juego se planteó para generar similitud entre el contenido que saldría en el juego con la plantilla. Por eso se crearon varios de los markers a partir de Renders de los mismos modelos 3D como base. Ya que serán fácil de relacionar.



Estos markers tienen dos elementos en común, el Logotipo del Juego y el Índice Numérico que tienen en la selección de Niveles.

Pero en el Caso del Monstruo de los colores, se generaron varias plantillas donde se mantiene el mismo contorno del modelo, en donde se sobresalta con más opacidad la zona de dibujo y el contorno del Monstruo, de los complementos a pintar. Sin dejar de lado los elementos en común.



**Imagen:-** Markers del Monstruo de los Colores.

### 8.1.3 ICONO DE LA APP

A la hora de plantear el diseño del Icono de la App se optó por la idea de un libro realista, ya que realmente es un cuento explicado de una manera diferente.



**Imagen:-** *Primer Diseño del Icono de la Aplicación.*

Se utilizó una gama de colores en donde el color verde como color principal, resaltando con color dorado el Logotipo del juego.



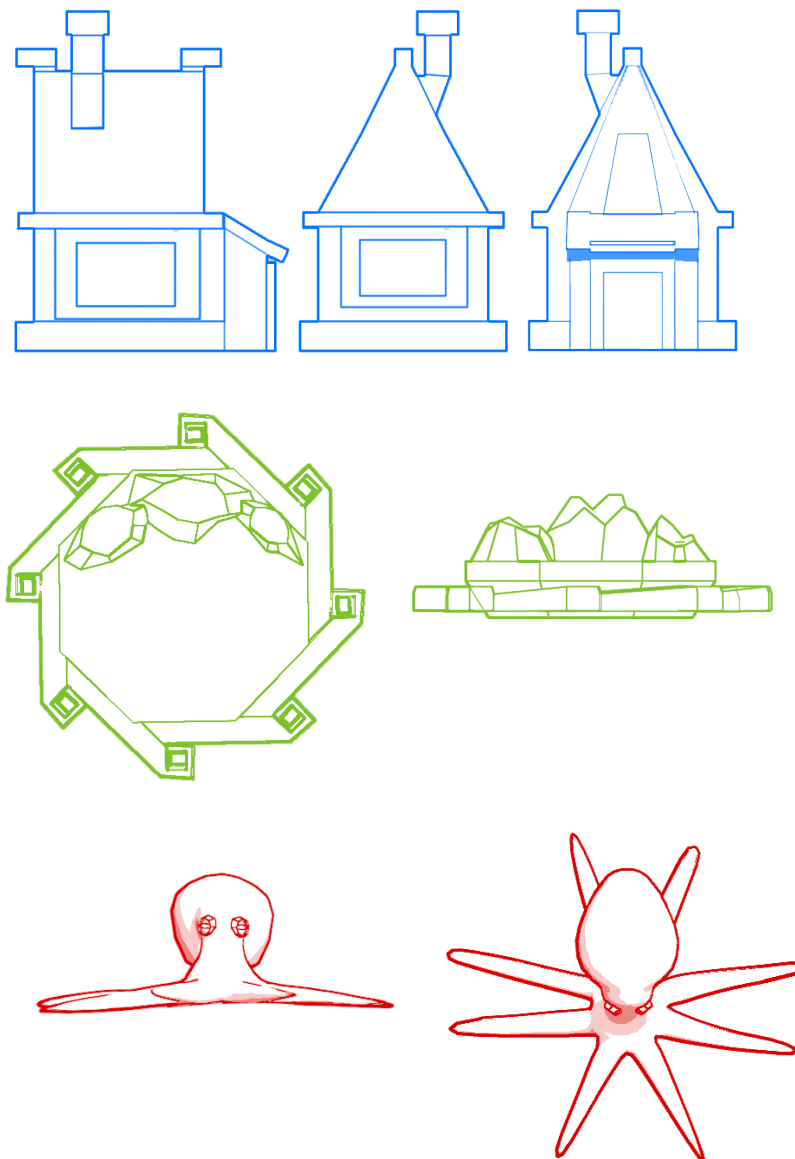
**Imagen:-** *Icono de la Aplicación.*

## 8.2 MODELADO Y ANIMACIONES DE LOS PERSONAJES Y TERRAINS

A la hora de modelar todos los personajes y elementos decorativos del proyecto, se utilizó la misma técnica, el **Polygon Modelling** o Modelado por polígonos.

Se utilizó está para generar modelos Low Poly, que son muy característicos de los juegos de telefonía móvil por su eficiencia gráfica, ya que los engines o motores gráficos no tienen que esforzarse tanto a la hora de renderizar los elementos por su bajo poligonaje.

A partir de las ilustraciones que se han ejecutado donde el desarrollo de los personajes y los elementos decorativos, se crearon una serie de plantillas denominadas "Blueprints" para que a la hora de modelar se siguiera la misma línea estructural y estética planteada.



**Imagen:.-** *Blueprint* de Casa del Cerdito Mediano, de el Terrain del Pez Arcoiris y El pulpo Sabio del Pez Arcoiris.

Es muy importante indicar que los modelos animados deben tener sus mallas completamente cerradas, para que la animación y el rigging sean los más precisos posibles.

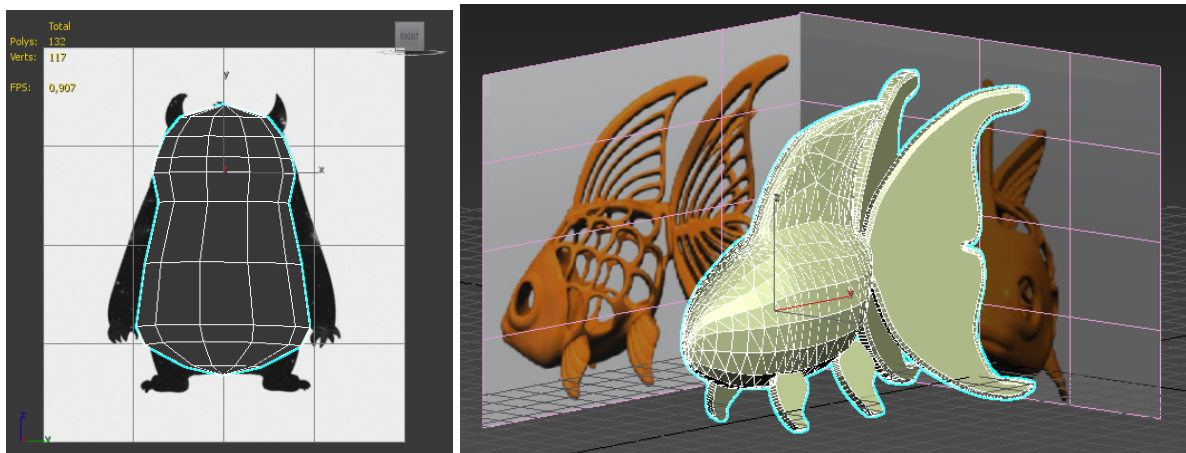
Por lo que hay varios elementos 3D del escenario, mayormente decorativos, que no están totalmente cerrados, para reducir el peso a la hora que renderice el motor gráfico.

### 8.2.1 CÓMO SE LLEVARON A CABO LOS MODELADOS

A la hora comenzará situamos nuestros Blueprints en la Escena, utilizando los planos predeterminados de 3D Max, colocamos los Blueprints en los perfiles en las cuales se generaron , formando de manera que parezca las caras de un cubo.

**Imagen:- Disposición de los Blueprints en la Escena.**

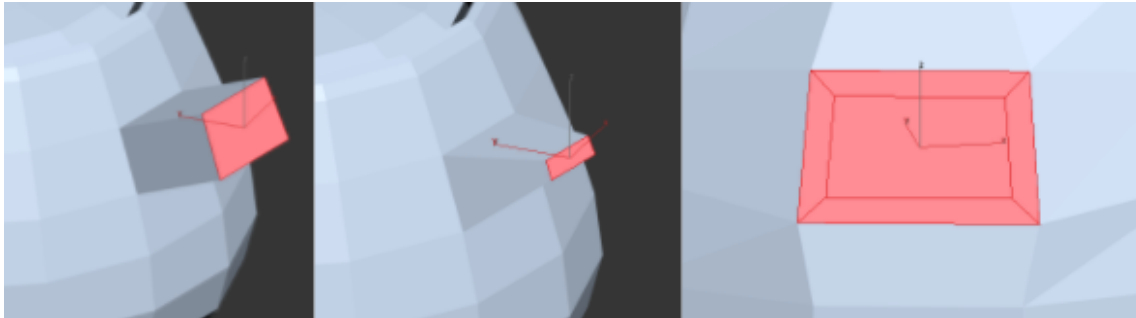
En el centro es donde modelamos el elemento 3D. Utilizando como base un elemento geométrico 3D(Rectángulos, NGoN....) y los editores de polígonos de 3D Max ( Edit Poly) comenzamos a calcar los perfiles de los Blueprint.



**Imagen:- Adaptando el objeto 3D a los perfiles de los blueprints.**

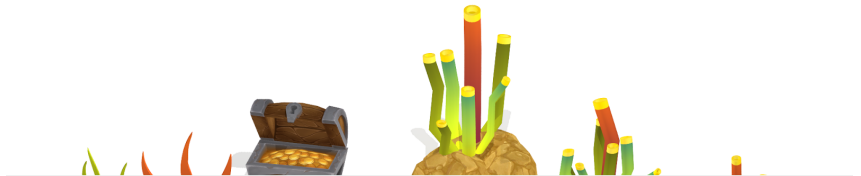
Para dar volumen y los aspectos característicos del modelo se utilizan herramientas como :

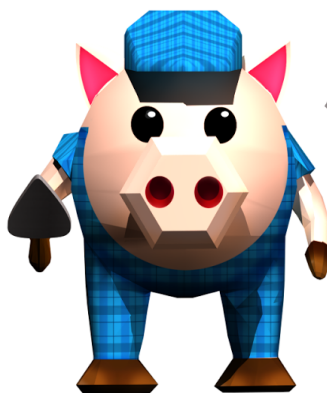
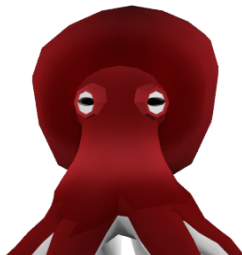
- ☐ **Extrude**, un constructor que da forma a los polígonos haciendo que cuando estos se seleccionan salgan a hacia fuera o dentro de la malla,
- ☐ **Bevel**, es parecido a Extrude, pero con la diferencia que al finalizar de extruir podemos cambiar el tamaño del polígono.
- ☐ **Inset**, genera un polígono dentro de otro, manteniendo la forma y estableciendo conexiones en la malla para que no haya ningún problema.
- ☐ **Cut**, es una herramienta para dividir polígonos para adaptar la forma de la malla.
- ☐ **Bridge**, se utiliza para conectar bordes de la malla y unirlos. Está herramienta se utiliza para que cerrar la malla en caso de que haya algún problema.



**Imagen:.-** Demostración del Funcionamiento de las Herramientas, *Extrude*, *Bevel* y *Inset* del constructor *Edit Poly* de 3D Max,

Las siguientes imágenes son varios de los resultados finales de los modelos finales creados para el proyecto:







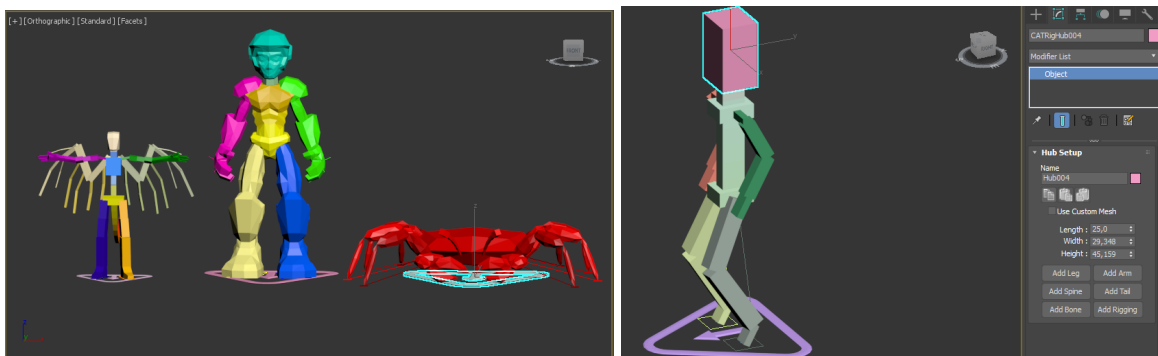
### 8.2.1 CÓMO SE ANIMARON LOS MODELADOS

En este proyecto se animó de dos maneras a partir de Bipedos, en donde le ponemos al modelo 3D una serie de huesos que hace que la malla se adapte a su movimiento, o por Keyframes.

Para la animación por bipedos no se utilizó el Bipedo de serie de 3D Max, en vez de eso se utilizaron los **Objetos CAT**, un plugin de 3D Max, en donde se puede crear desde zero un Bipedo adaptado al modelo basándose en la jerarquía de huesos.

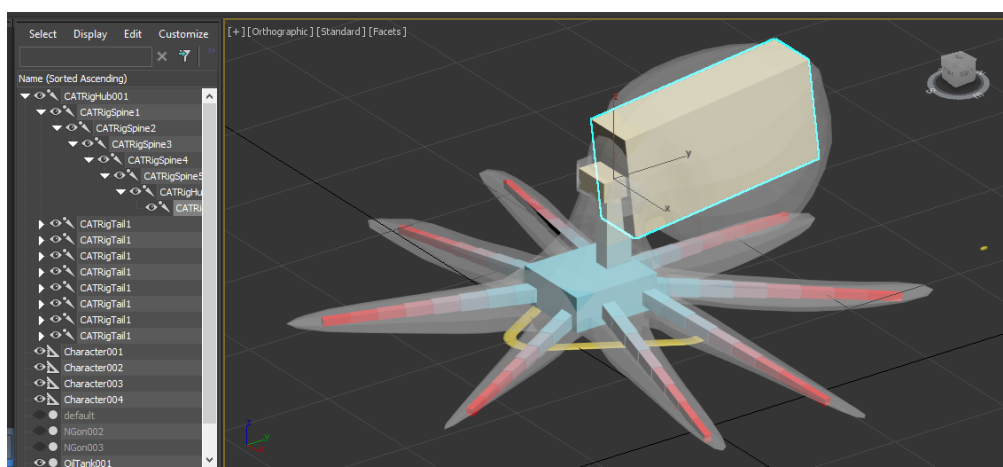
Este tipo de bipedo es idonio para hacer animaciones realistas, ya que se adapta a las características morfológicas del modelo, y animaciones no lineales.

Después de marcar el punto de partida, los objetos CAT te ofrecen crear una pelvis a partir de este, disponiendo elementos como **Tail, Bone, Leg, Arm, Spine** y **Rigging** para puedas crear las partes que creas que sean necesarias para tu modelo. O directamente seleccionar un bipedo pregenerado.



**Imagen:.-** Objetos predeterminados de CAT Objects.

Al ser un plugin automatizado, cuando se modifica un objeto **Leg** o **Arm**, se duplicará en la copia del lado opuesto. También se nos dan algunos IK Targets, unen las partes de las articulaciones recreando su elasticidad, por lo que a la hora de animar es de gran ayuda.



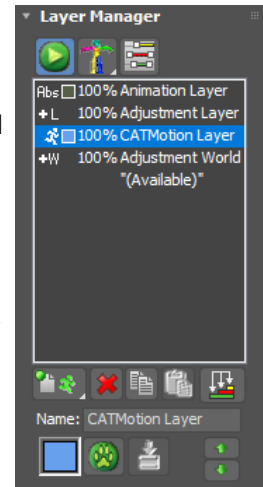
**Imagen:.-** Aplicación de los objetos CAT de 3D Max.

En el momento de Animar los Objetos CAT este se dispone como un editor por capas, este se accede a la hora de seleccionar la pelvis e ir al Panel de Motion.

Está dividido en 3 partes, la parte superior en donde podemos seleccionar el modo Animation o Setup, que visualización queremos en nuestro Bipedo y visualizar el movimiento de la animación a través de gráficas.

La parte intermedia en donde se visualizan las capas aplicadas que pueden ser:

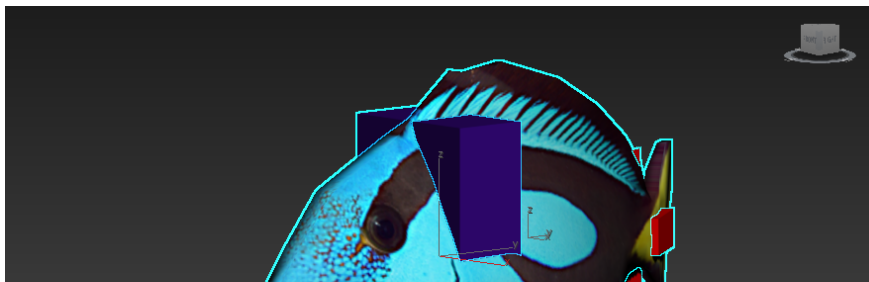
- ☐ Animation Layer: La capa Absoluta superpone la animación de la capa anterior con una nueva animación.
- ☐ Adjustment Layer: La capa de Ajustes es para editar la postura de su carácter, o la aplicación de ajustes en la animación.
- ☐ Adjustment World : La capa de Situación en el espacio, ayuda a controlar la situación del modelo durante la animación.
- ☐ CATMotion Layer: Está capa es utilizada para crear ciclos o loops en la animación.



Y la parte inferior que son todos los ajustes para modificar las capas, desde editores de velocidad, hasta creadores de frames.

Pero para nuestro proyecto solo utilizamos la Capa de Animación, ya que posteriormente se generaría el Loop y la Mecanim de manera más avanzada.

Al generarse los movimientos de la animación está se autoguarda en la capa por lo que no es necesario hacer diferentes versiones de Max por cada Animación.



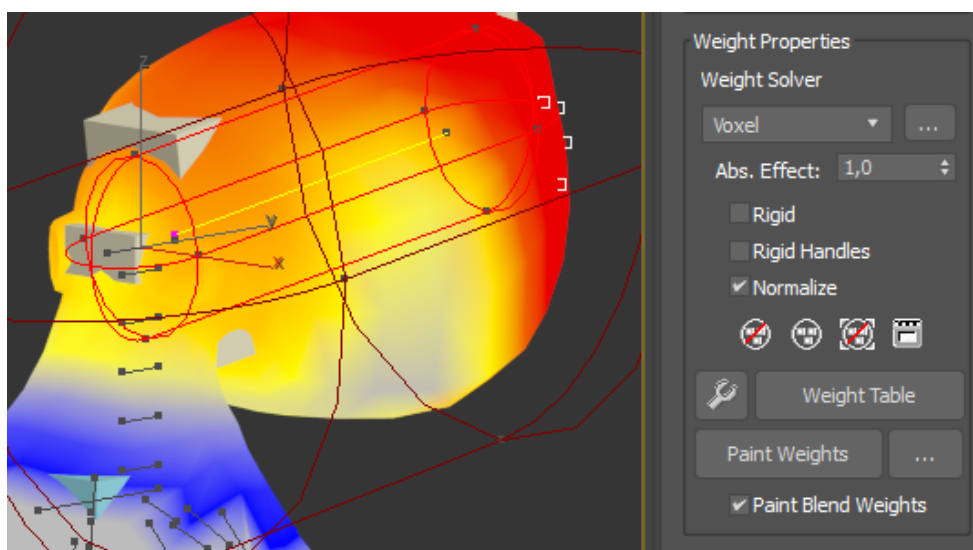
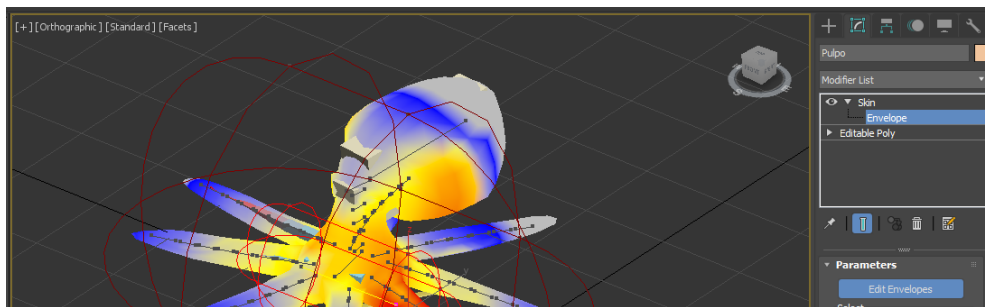
**Imagen.:- Modelo Final con Animación hecha por CAT Objects.**

Todo el temario relacionado con este método de animación se puede visualizar a través del [Autodesk Knowledge](#).

Se pueden visualizar todas las animaciones en formato GIF en el apartado de Anexos de Modelos Finales.

Después de adaptar los Objetos CAT a la morfología del modelo, se aplica la Herramienta de Modificación Skin, está adapta la malla del modelo para su animación.

Esto nos evitará problemas porque al tener ya la animación será más fácil ver los problemas al adaptar la malla.



**Imagen:.-** Aplicación de la Herramienta Skin en el Modelo.

Seleccionando el apartado Envelope este nos enseña un Heatmap distribuido en colores de más cálido a menos cálido( se modificara de más a menos según el movimiento del Objeto CAT). Este se puede modificar cambiando la zona de la área a través de las elipses o por los Vértices de la Malla, en donde se expone en el apartado Abs.Effect que porcentaje de modificación se hará en ese punto.

Está última herramienta es idónea cuando las elipses no consiguen seleccionar la área que queremos que se modifique.

## 8.3 TEXTURIZACIÓN DE LOS PERSONAJES Y TERRAINS

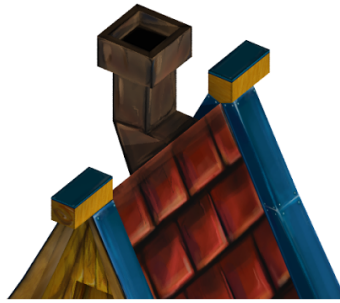
Unos de los motivos por lo que se optó en un modelado Low Poly fue por el uso de Texturas Baked en los Modelos.

Las texturas Baked es como hacer una foto o copia de esa textura, tal y como se ve una vez renderizada, sin tener que usar ninguno de esos canales en el material, y aplicarla al objeto en un nuevo material, (Generalmente en el canal color) pudiendo prescindir incluso de la iluminación (sombras).



**Imagen.:-** *Textura Baked de la Casa de Madera de los Tres Cerditos.*

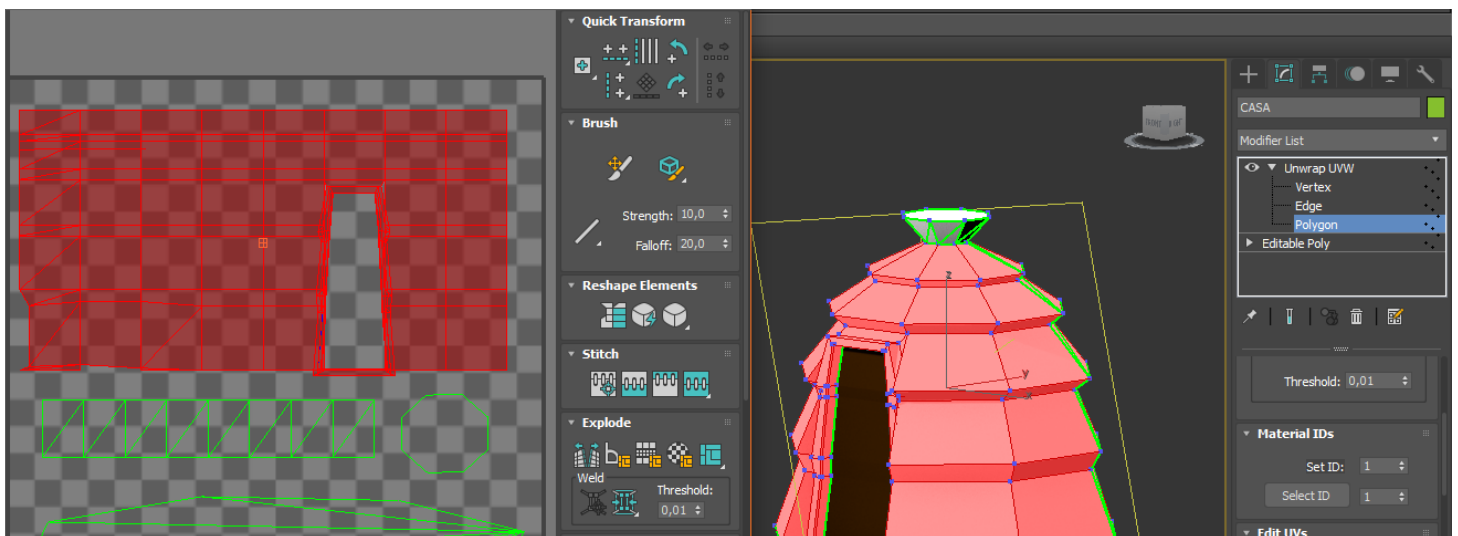
Aunque a pesar que el look Low Poly suele tener un texturizado simple, con las Texturas Baked se pueden crear profundidades y volúmenes “falsos” que hacen que el modelado se vea más detallado en la escena.



**Imagen.-** Modelo usando Baked Texture.

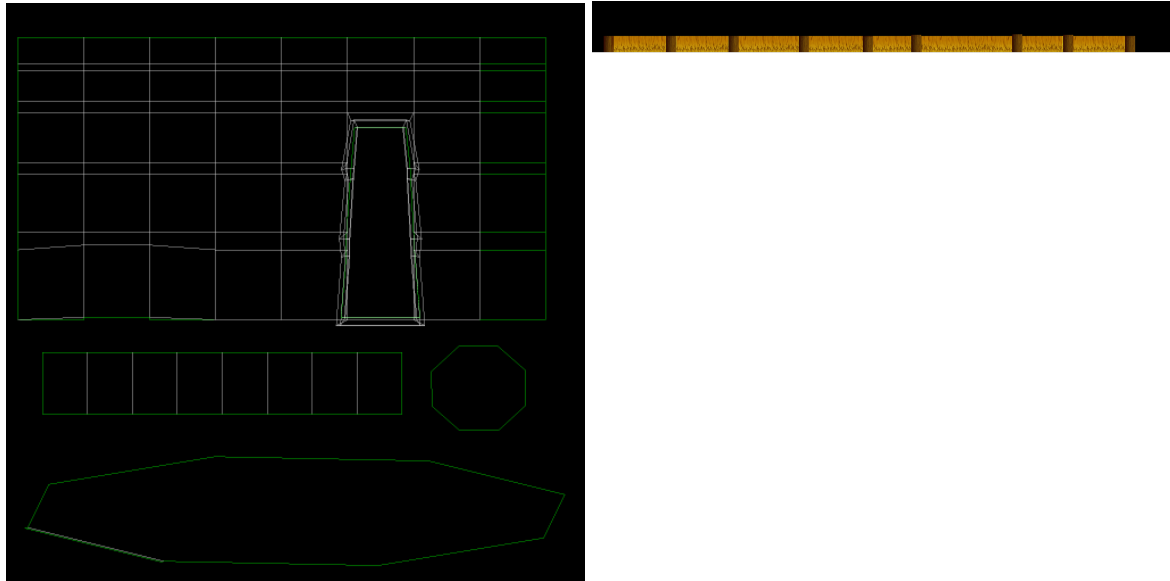
Para ello se usó la texturización por mapping. El sistema más versátil e importante es el UVW Mapping(Unwrap UVW).

Se trata de un sistema que a partir de un algoritmos matemático desenvuelve (unwrap) una malla (Mesh), en la cual interpreta como proyectar una textura sin generar deformaciones en está.

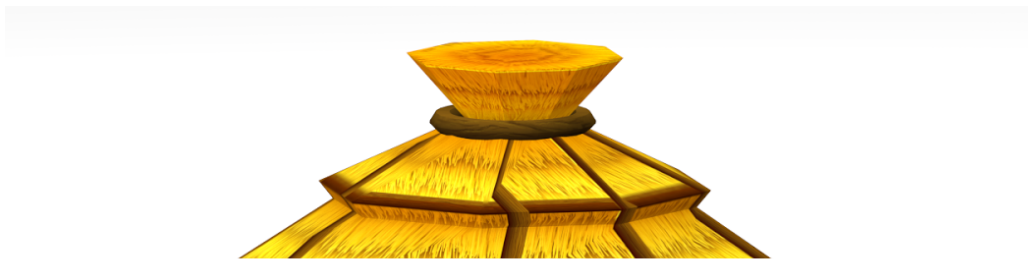


**Imagen.-** Modelos Texturizados usando el Unwrapp UVW.

Se puede dividir la malla a través de polígonos, bordes o vértices, y sacar un plantilla desglosada para poder texturizarlo posteriormente vía Photoshop, Illustrator u otro tipo de editor gráfico.



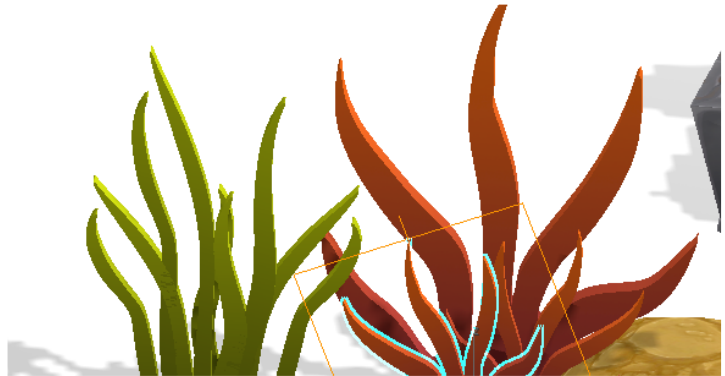
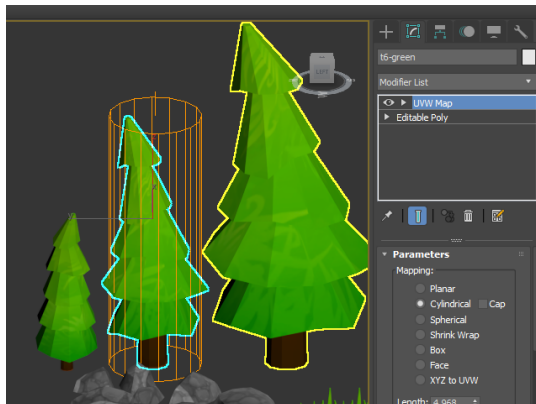
**Imagen:.-** *Render Template del Unwrap UVW y la Textura Baked Final.*



**Imagen:.-** *Casita de Paja con la Textura Baked. .*



Para elementos más simples, mayoritariamente decorativos, se ha utilizado otro sistema de la misma rama, un sistema UVW sin desenvolver la malla, si no que solamente proyecta la textura en el modelo. Por ello se utilizó el UVW Map, en donde nos disponen varios tipos de proyección de la textura, Rectangular, Circular, Plana, Por Caras, etc.



**Imagen:.- Modelos Texturizados usando el UVW Map.**

En la parte de anexo se pueden ver todas las texturas creadas durante el transcurso del proyecto e imágenes de los modelos finales.

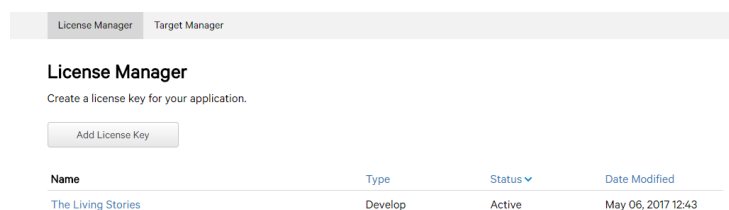
## 8.4 VUFORIA

En el siguiente apartado se especificará el desarrollo de la base de datos de Image Targets y la instalación del package de Vuforia para Unity.

### 8.5.1 CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Para iniciar con esta integración se debe crear una cuenta personal en la web oficial de Vuforia en donde nos otorgarán una licencia de desarrollo y un Asset Package en donde se han adaptado todas estas librerías al motor de Unity.

Cuando comenzamos a crear nuestra base de datos, Vuforia nos da una llave de licencia que va relacionada con los prefabs del package, esta nos da la autorización de uso, ya que sin esta no podríamos generar la Realidad Aumentada.




**Imagen:.- Liciense Manager de Vuforia.**


Vuforia a su vez nos da un Manager de los Targets, en donde los desarrolladores podemos generar nuestras bases de datos de targets.


Al haber generado tu Base de datos, vuforia te permite que los targets puedan ser de cuatro tipos, Single Image, Cuboid, Cilíndrico y un objeto 3D. El tamaño en pixeles deseado y el nombre que se le quiere aplicar.


Los tipos de Target de Vuforia están especificados en el Apartado de SDKs del Estado de Arte.

**Type:**

  
Single Image

  
Cuboid

  
Cylinder

  
3D Object

**File:**

pez.jpg
Browse...

.jpg or .png (max file 2mb)

**Width:**

1

Enter the width of your target in scene units. The size of the target should be on the same scale as your augmented virtual content. Vuforia uses meters as the default unit scale. The target's height will be calculated when you upload your image.

**Name:**

pez

Name must be unique to a database. When a target is detected in your application, this will be reported in the API.

Cancel
Add

### Imagen.- Vuforia: Creador de Targets para la Base de datos.







A su vez este Manager hace un control de fidelidad de identificación o de antipiratería por así decirlo, a través de una escala de calidad de izquierda a derecha, nos especifica la calidad del target.

**the\_living\_stories** [Edit Name](#)

Type: Device

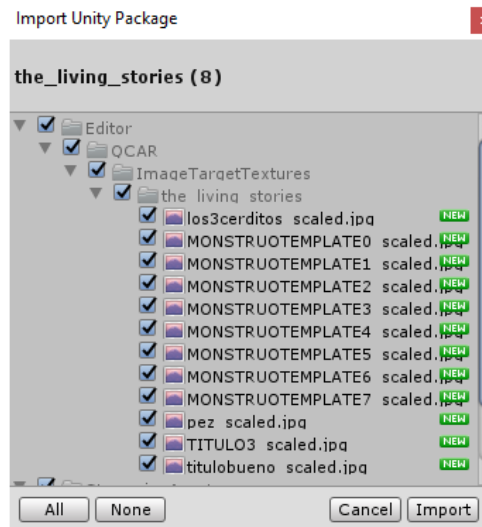
Targets (12)

Add Target

Target Name	Type	Rating	Status
 MONSTRUOTEMPLATE7	Single Image	★★★★☆	Active
 MONSTRUOTEMPLATE6	Single Image	★★★★☆	Active
 MONSTRUOTEMPLATE5	Single Image	★★★★☆	Active
 MONSTRUOTEMPLATE4	Single Image	★★★★☆	Active
 MONSTRUOTEMPLATE3	Single Image	★★★★☆	Active
 MONSTRUOTEMPLATE2	Single Image	★★★★☆	Active

### Imagen.- Captura de la Base de Datos de The Living Stories .

Cuando hemos terminado de hacer nuestra base da datos, la exportamos como un package para unity y lo importamos a este.



**Imagen:- Importación del Package hecho por Vuforia.**

## 8.5.2 VUFORIA PACKAGE

Este package otorgado por Vuforia, es un paquete preestablecido de prefabs y scripts que ayuda a la hora de implementar la librería establecida por ellos.

Dentro de esta podemos encontrar la Camera AR, aquí hace su presencia la licencia de está. Se debe de poner en la cámara otorgada por vuforia, para que nos haga la unión entre la realidad física y la digital; los diferentes tipos de targets que hay, Image, Object, Multitarget (Se puede poner varios Targets de manera simultánea), Botones virtuales, Reconocedores de Texto, etc.

Este package nos asegura un resultado rápido y eficiente a la hora de desarrollar una App de AR, ya que está montado de tal manera que se pueda desarrollar una app sin tener que programar nada.

A través de la Configuración de la Cámara AR se vincula la Base de datos creada para este proyecto.

## 8.5 UNITY

En el siguiente apartado se especificará el desarrollo del videojuego y cómo se genera el contenido a través del motor plataforma Unity.

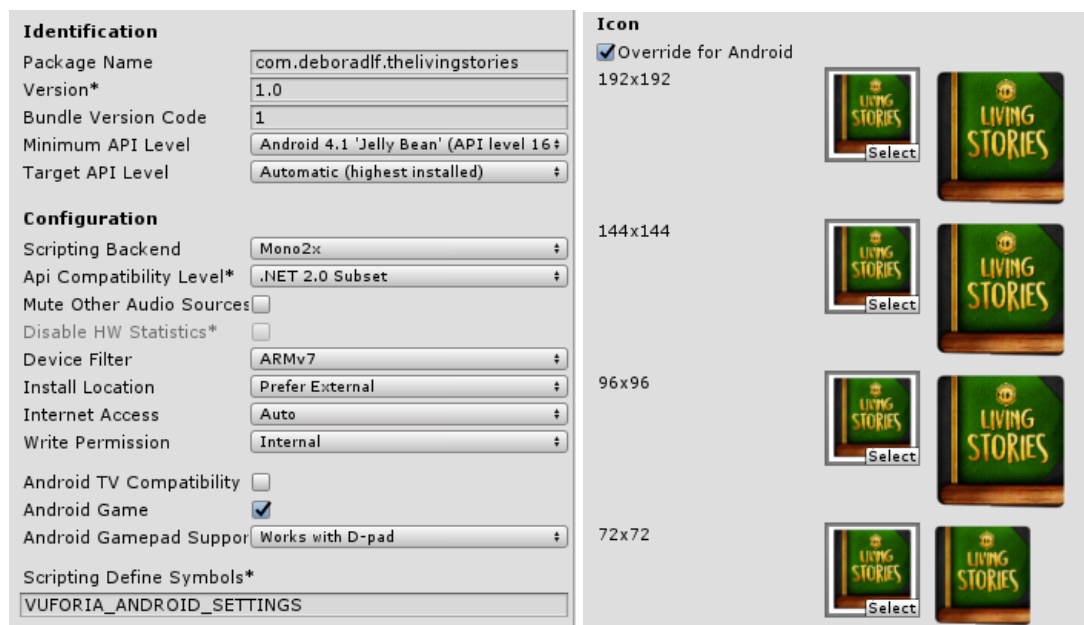
### 8.5.1 AJUSTES PARA ANDROID

En el siguiente apartado se especificarán los pasos para trabajar en Android.

Para ello se ha hecho una instalación previa de los [SDK](#) pertinentes para que a la hora de exportar se pueda hacer en la versión de Android que se crea adecuada.

A la hora de instalar el SDK se debe indicar su localización, a través de **Unity > Preferences > External Tools**. Para que cuando Unity quiera exportar en Android tenga acceso a las versiones descargadas.

A través de Unity podemos modificar características de la exportación, principalmente seleccionando la plataforma Android. Estas se puede modificar a través del apartado de **Unity Build Settings > Player Settings**, en este podemos modificar la apariencia del Icono de la App, el SplashScreen inicial, la identificación de la App, su configuración, etc.



**Imagen.-** Especificaciones del Player Settings para Android del proyecto.

Hay que tener en cuenta que al ajustar Unity a Android ciertos métodos o Scripts adaptados para Android no son útiles para IOS.

### 8.5.2 AJUSTES PARA IOS

En el siguiente apartado se especificarán los pasos para trabajar en IOS.

Para ello se ha hecho una instalación previa de los SDK pertinentes para que a la hora de exportar se pueda hacer en la versión de IOS que se crea adecuada.

Pero se debe de hacer una cuenta [Apple's iPhone Developer portal](#) para poder tener acceso a los SDKs.

Una vez creada la cuenta se descarga el beta de XCode para tener acceso todos los SDKs de IOS.

Hay que tener en cuenta que **XCode** solo funciona para **Mackintosh**. En mi caso utilizando el programa **Oracle Virtual Box**, un generador de máquinas virtuales.

Por lo que a partir de la máquina virtual, adjuntamos el archivo exportado por Unity y lo convertimos a IOS a través del Xcode.

## 8.5.3 CREACIÓN DE LA GUI

En el siguiente apartado se especificarán los pasos para generar la GUI del proyecto.

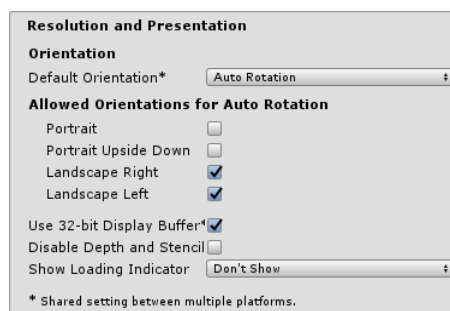
### 8.5.3.1 ORIENTACIÓN Y GUI RESPONSIVA:

Manteniendo las especificaciones expuestas en el Apartado 6 de este documento, se empezó a generar la UI por donde los usuarios generan la navegación dentro del Videojuego.

Al tratarse de un juego basado en la visualización del contenido a través de la cámara, se dispuso una UI Horizontal, en formato mobile denominado Landscape. Ya que el ángulo de visualización de los smartphones es más amplio de manera horizontal que vertical.

Por lo cual el juego debía mantenerse con un presentación horizontal, eso se consigue modificando los parámetros de orientación del Player Settings(Build Settings > Player Settings).

Para que la orientación solo sea horizontal debemos poner los siguientes parámetros expuestos en la imagen siguiente.



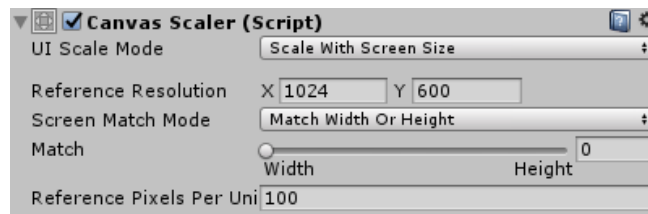
**Imagen.-** Parámetros de Orientación y Presentación. .

Con los parámetros de orientación aplicados nos podremos centrar en que la GUI se ha responsive, para que se adapte la visualización de está al dispositivo del usuario.

El Canvas es el área donde todos los elementos UI deben estar. El **Canvas** es un **Game Object** con un componente Canvas en él, y todos los elementos UI deben ser hijos de dicho Canvas.

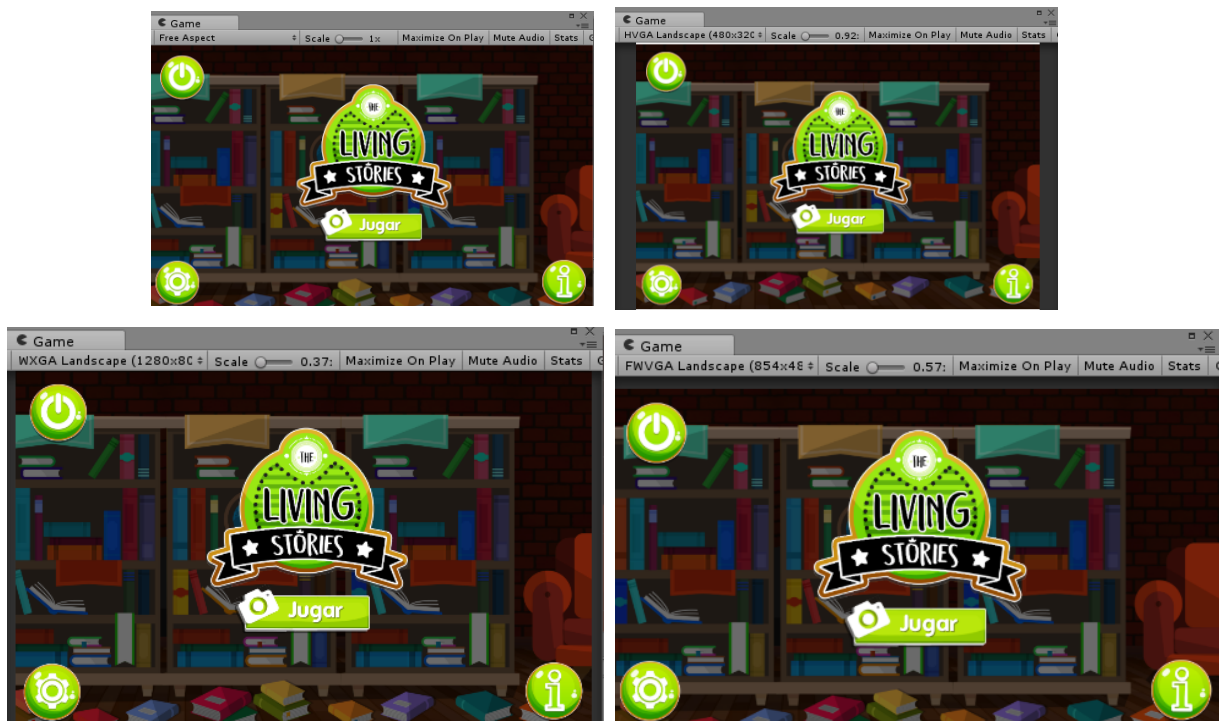
Dentro de sus parámetros existe un apartado denominado Canvas Scaler, que adapta el Canvas a la opción que cree idónea el desarrollador.

En este caso queríamos que el canvas se adaptara a las pantallas de los dispositivos móviles. Modificando el parámetro de la **UI Scale Mode** a **Scale Width Screen Size**, está adaptará la resolución referente a el dispositivo perteneciente.



**Imagen:-** *Parámetros Escalada del Canvas.*

El resultado se puede visualizar en las imágenes siguientes, en donde se ve el canvas de la Home del videojuego con diferentes resoluciones en Landscape.



**Imagen:-** *Canvas de la Home en diferentes Resoluciones.*

A al hora de desarrollar la interfaz de usuario se mantuvieron los apartados expuestos en las especificaciones de la Interfaz de usuario del Proyecto.

Se mantuvieron la mayoría de las expuestas, pero no se pudo desarrollar una interfaz Multilingüe, por falta de recursos y decisión propia, anteponiendo la funcionalidad del videojuego en sí.

La interfaz se ha dividido en 4 Apartados: SplashScreen, Home, Levels y HUD.

### 8.5.3.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA NAVEGACIÓN EN GENERAL:

Para implementar la navegación general de todas las escenas se dispuso de un Empty GameObject Navigation que es donde se disponen todo los Scripts y complementos necesarios para la Navegación Interna. A su vez este Script llama a un GameObject AudioSource para ejecutar un sonido a la vez que se haga un OnClick. Generando un Scene Manager.

Este Script genera LoadScene en modo Additive (Superpone la Escena) y en Modo Single (Recarga únicamente esa escena) dependiendo de la Escena.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class Navigation : MonoBehaviour {
    public AudioSource Audio;
    public AudioClip Boopup;

    // load Selection Level
    public void PLAY() {
        SceneManager.LoadScene ("Levels", LoadSceneMode.Additive);
        Audio.clip = Boopup;
        Audio.Play ();
    }

    // load HOME
    public void HOME() {
        SceneManager.LoadScene ("HOME", LoadSceneMode.Single);
        Audio.clip = Boopup;
        Audio.Play ();
    }

    //load Tale
    public void Levels() {
        SceneManager.LoadScene ("Levels", LoadSceneMode.Additive);
        Audio.clip = Boopup;
        Audio.Play ();
    }

    public void Cerditos() {
        SceneManager.LoadScene ("Cerditos00", LoadSceneMode.Additive);
        Audio.clip = Boopup;
        Audio.Play ();
    }

    // load Selection Level
    public void Exit() {
        Application.Quit();
        Audio.clip = Boopup;
        Audio.Play ();
    }

    public void RESPAWN() {
        SceneManager.LoadSceneAsync (SceneManager.GetActiveScene
        ().buildIndex);
        Audio.clip = Boopup;
        Audio.Play ();
    }
}
```

**Imagen:.- Código del Script Navigation .**

### 8.5.3.3 IMPLEMENTACIÓN DEL APARTADO HOME Y HUD:

Los Apartados Home y HUD fueron desarrollados como una superposición de **GameObjects Canvas** que aparecen y desaparecen según el criterio del jugador.

Por ello se desarrolló una distribución de Jerárquica en donde un Main Canvas dirige a las otros del primer Nivel, y estos a del segundo. El desarrollo de esta distribución Jerárquica se hizo implementando varios Scripts, en donde se establecen funciones activadas a través de botones.

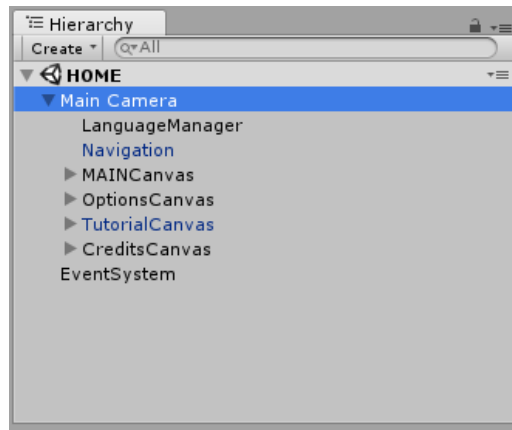
Para poder realizar esto, se crearon varios **Game Object Canvas** conforme las funciones que tenía o información de cada una. Ambos están formados por cuatro Canvas, **MainCanvas**,



**OptionsCanvas**, **CreditsCanvas** y **TutorialCanvas**, si hablamos del apartado Home. Y si hablamos del HUD: **HudCanvas**, **CameraOptions**, **Lecture**, **TutorialCanvas** y **CameraCanvas**. Posteriormente se expondrá su implementación.

En la implementación de la Home, en el Main Canvas se sitúan los botones en la parte superior izquierda e inferior ( tanto como izquierda como derecha),

Para ello se desarrolló un Script con variables y funciones públicas, que a través de la función Onclick de los GameObjects Buttons , se demuestra y esconde los canvas para la navegación interna entre los canvas.



**Imagen.-** Componentes del Main Canvas .

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

public class CanvasHud :
MonoBehaviour {
    public GameObject Lecture;
    public GameObject Camops;
    public Canvas Camera;
    public Canvas Tutorial;
    public AudioSource Audio;
    public AudioClip Boopup;
    public AudioClip Boopdown;

    void Start () {
        Camops.SetActive (true);
        Lecture.SetActive (true);
        Camera.enabled = false;
        Tutorial.enabled = false;
    }

    public void
On_Click_Tutorial(){
        Tutorial.enabled = true;
        Audio.clip = Boopup;
        Audio.Play ();
    }

    public void On_Click_Goback_Tutorial(){
        Tutorial.enabled = false;
        Audio.clip = Boopdown;
        Audio.Play ();
    }

    public void On_Click_Camera(){
        Camera.enabled = true;
        Lecture.SetActive (false);
        Camops.SetActive (false);
        Audio.clip = Boopup;
        Audio.Play ();
    }

    public void On_Click_Goback_Camera(){
        Camera.enabled = false;
        Lecture.SetActive (true);
        Camops.SetActive (true);
        Audio.clip = Boopdown;
        Audio.Play ();
    }
}
```

**Imagen.-** Código del Script CanvasHud .

Está se implementa en un **Empty GameObject** Navigation que es donde se disponen todo los Scripts y complementos necesarios para la Navegación Interna. A su vez este Script llama a un **GameObject AudioSource** para ejecutar un sonido a la vez que se haga un OnClick.

#### 8.5.3.4 IMPLEMENTACIÓN DE CHANGE SPRITE:

Se desarrolló un Script para cambiar los Sprites de los Botones a través de la función OnClick de los GameObject Button. Fue desarrollado principalmente para el botón Sound de los Canvas Home y HUD.

Este se basa en un contador, que pone un Sprite u otro dependiendo de si el contador es impar o par.

```
using System.Collections;
using UnityEngine.UI;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Change : MonoBehaviour {
    public Sprite[] sound;
    public Button sounbut;
    public AudioSource BackgroundMusic;

    int count = 0;

    // Update is called once per frame
    public void On_Click_Button () {
        count++;
        if (count == sound.Length) {
            count = 0;
            BackgroundMusic.mute = false;
        } else {
            BackgroundMusic.mute = true;
        }
        sounbut.image.sprite=sound[count];
    }
}
```

**Imagen.- Código de Change.**

Este código a su vez, implementa la acción demostrada por el Sprite, si sale el icono de Mute, el sonido Background de la Home desaparecerá.

#### 8.5.3.5 IMPLEMENTACIÓN DEL APARTADO LEVELS Y TUTORIAL CANVAS:

El apartado Levels y Tutorial fueron desarrollados como un Carrusel en donde el jugador puede ver el número de imágenes que la forma y en cual está visualizando el usuario.

Para poder implementar este se utiliza un GameObject Panel para limitar la zona, acompañado por dos **Empty GameObject** Carrousel y Slider.

Carrousel es el contenedor de imágenes mientras que el Slider es el determinar en qué imagen estás.

Para poder generar el Carrousel se implementó un Script con variables y funciones públicas, en está se establece que se deben utilizar varios complementos de Unity como Image, Mask y Scroll Rect.

En este Script podemos establecer si el Carrousel será Vertical o Horizontal, genera el contador de páginas para el Slider y la navegación dentro de este.

Para ello este Script utiliza un contador de arrays y los relaciona, generando un índice que aumenta y desauumenta a partir de los Scrolls del Usuario.

```
...
void Start() {
    _scrollRectComponent = GetComponent<ScrollRect>();
    _scrollRectRect = GetComponent<RectTransform>();
    _container = _scrollRectComponent.content;
    _pageCount = _container.childCount;

    // is it horizontal or vertical scrollrect
    if ( _scrollRectComponent.horizontal && !_scrollRectComponent.vertical ) {
        _horizontal = true;
    } else if ( !_scrollRectComponent.horizontal && _scrollRectComponent.vertical )
    {
        _horizontal = false;
    } else {
        Debug.LogWarning("Confusing setting of horizontal/vertical direction.
Default set to horizontal.");
        _horizontal = true;
    }

    _lerp = false;

    // init
    SetPagePositions();
    SetPage(startingPage);
    InitPageSelection();
    SetPageSelection(startingPage);

    // prev and next buttons
    if (nextButton)
        nextButton.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => {
NextScreen(); });

    if (prevButton)
        prevButton.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => {
PreviousScreen(); });
    }
}
...
```

Imagen.- Parte del Código del Script ScrollSnapRect .

#### 8.5.3.6 IMPLEMENTACIÓN DEL CAMERAOPTIONS:

El apartado **CameraOptions** está formado por varios componentes: Respawn, **Camera**, **Sound** y **TutorialCanvas**. Se basa en la distribución preestablecida por **MainCanvas** y HUD, y a su vez utiliza su Script.

Se trata de un GameObject Canvas formado por varios botones que ejecutan ciertas funciones o mostrar otros GameObject Canvas a través de la función de GameObject Button Onclick.

Pero en si mismo Camera Options tiene integrado un Scripts para ejecutar el desplazamiento a través de una animación. Este Script se basa en un contador de Clicks, si es impar, este canvas se desplazará hacia el interior de la pantalla y si es par, el movimiento inverso.

Este está implementado en el **Empty GameObject** Navigation de la Escena.

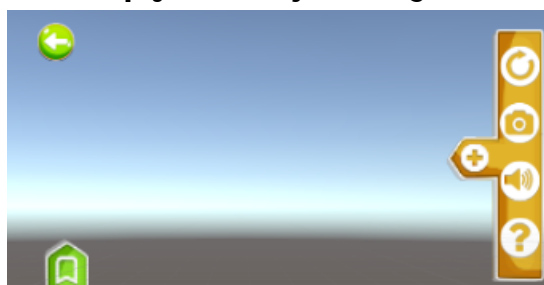


Imagen.- Canvus Hud: CameraOptions Seleccionado .

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine;

public class Show_CameraOp_Lecture : MonoBehaviour {
    public Animator Animation_Lecture;
    public Animator Animation_CamOp;
    public AudioSource Audio;
    public AudioClip Boopup;
    public AudioClip Boopdown;
    // Use this for initialization
    int count = 0;
    int count2 = 0;
    [...]

    public void Show_CamOp(){
        count2++;
        if (count2 % 2 == 0) {
            Animation_CamOp.SetBool ("OnClick",
false);
            Audio.clip = Boopdown;
            Audio.Play ();

        } else {
            Animation_CamOp.SetBool ("OnClick", true);
            Audio.clip = Boopup;
            Audio.Play();
        }
    }
}
```

Imagen.- Código del Script Show\_CameraOp\_Lecture .

#### 8.5.3.7 IMPLEMENTACIÓN DEL LECTURE:

El apartado **Lecture** o **LectureCanvas** es donde el usuario puede leer y tener acceso a la información de los minipuzzles del juego.

Se trata de un **Game Object Canvas** parecido a CameraOptions, ya que tienen un Scripts para ejecutar el desplazamiento a través de una animación.



Imagen.- Lecture Canvas.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine;

public class Show_CameraOp_Lecture : MonoBehaviour {
    public Animator Animation_Lecture;
    public Animator Animation_CamOp;
    public AudioSource Audio;
    public AudioClip Boopup;
    public AudioClip Boopdown;
    // Use this for initialization
    int count = 0;
    int count2 = 0;
    public void Show_Lecture(){
        count++;
        if (count % 2 == 0) {
            Animation_Lecture.SetBool ("OnClick", false);

            Audio.clip = Boopdown;
            Audio.Play ();
        } else {
            Animation_Lecture.SetBool ("OnClick", true);
            Audio.clip = Boopup;
            Audio.Play ();
        }
    }

    [...]
}
```

**Imagen:.-** Código del Script Show\_CameraOp\_Lecture .

Pero a través de este podemos acceder a otro Canvas sobrepuesto llamado Minipuzzles, donde nos dan los hints del juego y desplazarnos entre escenas si hemos cumplido el puzzle propuesto.

### 8.5.3.8 IMPLEMENTACIÓN DEL CAMERACANVAS:

El Apartado Camera Canvas es donde el usuario puede generar fotografías, visualizarlas y compartirlas en sus redes sociales

Se trata de un **Game Object Canvas** en el cual se integran dos apartados, Share Image y Show Image.

Share Image está formado por un GameObject Button que al hacer ejecutar su función Onclick, ejecuta un Script un Share a las Redes sociales, a la vez que guarda la imagen capturada en el directorio preestablecido de la App y nos muestra el Show Image.

```
byte[] dataToSave = screenTexture.EncodeToPNG();
string destination = Path.Combine(Application.persistentDataPath, filename);
File.WriteAllBytes(destination, dataToSave);
if (!Application.isEditor)
{
    // block to open the file and share it -----START
    AndroidJavaClass intentClass = new
    AndroidJavaClass("android.content.Intent");
    AndroidJavaObject intentObject = new
    AndroidJavaObject("android.content.Intent");
    intentObject.Call<AndroidJavaObject>("setAction",
    intentClass.GetStatic<string>("ACTION_SEND"));
    AndroidJavaClass uriClass = new AndroidJavaClass("android.net.Uri");
    AndroidJavaObject uriObject =
    uriClass.CallStatic<AndroidJavaObject>("parse", "file://" + destination);
    intentObject.Call<AndroidJavaObject>("putExtra",
    intentClass.GetStatic<string>("EXTRA_STREAM"), uriObject);

    intentObject.Call<AndroidJavaObject>("setType", "text/plain");
    intentObject.Call<AndroidJavaObject>("putExtra",
    intentClass.GetStatic<string>("EXTRA_TEXT"), "" + mensaje);
    intentObject.Call<AndroidJavaObject>("putExtra",
    intentClass.GetStatic<string>("EXTRA_SUBJECT"), "SUBJECT");

    intentObject.Call<AndroidJavaObject>("setType", "image/jpeg");
    AndroidJavaClass unity = new
    AndroidJavaClass("com.unity3d.player.UnityPlayer");
    AndroidJavaObject currentActivity =
    unity.GetStatic<AndroidJavaObject>("currentActivity");
    currentActivity.Call("startActivity", intentObject);
}
isProcessing = false;
buttonShare.enabled = true;
}
```

**Imagen.-** Código JAVA para ejecutar el compartir mediante Android .

Show Image es un GameObject Image que obtiene del Share Image, una textura de la imagen capturada y nos da acceso a verla a través de la visualización preestablecida de nuestro móvil. Y le acompaña un Game Object Button para quitarla de la pantalla y que no nos moleste.

```
public void ButtonShare()
{
    if (!isProcessing){buttonShare.enabled = false;
        StartCoroutine(ShareScreenshot());
    }
}
public IEnumerator ShareScreenshot()
{
    isProcessing = true;
    buttonShare.enabled = false;
    Audio.clip= Clips[0];
    Audio.Play ();
    // wait for graphics to render
    yield return new WaitForEndOfFrame();
    // create the texture
    Texture2D screenTexture = new Texture2D(Screen.width, Screen.height,
TextureFormat.RGB24, true);
    Texture2D screenTexture2 = new Texture2D(Screen.width, Screen.height,
TextureFormat.RGB24, true);
    //Debug.Log (Screen.width);
    //Debug.Log (Screen.height);
    // put buffer into texture
    screenTexture.ReadPixels(new Rect(0f, 0f, Screen.width, Screen.height),
0, 0);
    screenTexture2.ReadPixels(new Rect(0f, 0f, Screen.width,
Screen.height), 0, 0);

    // apply
    screenTexture.Apply();
    screenTexture2.Apply();
    Showimage.texture = (Texture2D)screenTexture;
}
```

**Imagen:-** Código ShareImage, apartado en donde se genera la captura de la imagen y se guarda .

#### 8.5.3.9 IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRESS BAR:

Los **Progress Bar** en este proyecto son herramientas de información para los usuarios, se han predispuesto para medir el tiempo de espera a la recarga de las otras escenas del proyecto y para hacer una mejor experiencia de usuario.

En este proyecto se generaron dos tipos de Barras de Progreso, de Barra y Circular.

La primera Barra, la que se puede visualizar en el SplashScreen, se trata de un GameObject Slider, en el cual a partir de un Script se controla el Fill de este objeto para que aumente conforme la recarga de la siguiente escena.

La segunda Barra, se trata de un **Game Object Image** Animado, que genera un Loop hasta que la escena se carga.

Para implementarse se utilizó el Script siguiente:



```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class Progressbar : MonoBehaviour {
    AsyncOperation asyncn;
    public GameObject Controller;
    public Slider progBar;

    public void LoadingScreen() {
        StartCoroutine (LoadLevelRealProgress());}

    IEnumerator LoadLevelRealProgress(){
        Controller.SetActive (true);
        asyncn = SceneManager.LoadSceneAsync (1);
        asyncn.allowSceneActivation = false;
        while (asyncn.isDone == false) {
            progBar.value = asyncn.progress;
            if (asyncn.progress == 0.9f) {
                progBar.value = 1f;
                asyncn.allowSceneActivation = true;
            }
            yield return null;
        }
    }
}
```

*Imagen.- Código ProgressBar .*

#### 8.5.4 IMPORTACIÓN DE LOS MODELOS 3D E ILUMINACIÓN:

Todos los Elementos 3D de este proyecto se exportaron desde **3D MAX** como **FBX**, haciendo un Bake de sus Animaciones, para su futuro uso.

Se importaron en Unity en una carpeta que a su vez, también contiene los materiales de los Modelos para no generar ningún problema de Texturización.

Cuando se verificó que el conjunto, Modelo y Textura, eran correctos se generaba un prefabs de este para su posterior uso.



*Imagen.- Prefabs Finales de los Modelos 3D .*

Al tener texturas Baked, se dispuso el uso de una Iluminación de Entorno Degradado, pero al no resaltar las texturas, se utilizó un **Area Light** para resaltar el conjunto de la escena.



**Imagen:.- Iluminación de las Escenas .**

### 8.5.5 IMPLEMENTACIÓN DE AJUSTES A LA CÁMARA AR:

Para mejorar la calidad de la cámara otorgada por Vuforia se establecieron varias especificaciones para mejorar su estabilidad y calidad.

Se modificaron varios aspectos de la Configuración de la Cámara de Vuforia. Se dio prioridad a la Calidad que a la Velocidad de Carga.



**Imagen:.- Ajustes Camera AR.**

Además de generar un Script para Mantener el enfoque de la cámara siempre activado, para evitar problemas de enfoque vibraciones extrañas.

```
using Vuforia;
using System.Collections;
using UnityEngine;
public class FocusMode : MonoBehaviour {
    private bool mVuforiaStarted = false;
    void Start ()
    {
        VuforiaARController vuforia = VuforiaARController.Instance;
        if (vuforia != null)
            vuforia.RegisterVuforiaStartedCallback(StartAfterVuforia);
    }
    private void StartAfterVuforia()
    {
        mVuforiaStarted = true;
        SetAutofocus();
    }
    void OnApplicationPause(bool pause)
    {
        if (!pause)
        {
            if (mVuforiaStarted)
            {
                SetAutofocus();
            }
        }
    }
    private void SetAutofocus()
    {
        if
        {CameraDevice.Instance.SetFocusMode(CameraDevice.FocusMode.FOCUS_MODE_CONTINUOUSAUTO)}
        {
            Debug.Log("Autofocus set");
        }
        else
        {
            Debug.Log("this device doesn't support auto focus");
        }
    }
}
```

**Imagen:.- Código FocusMode.**

### 8.5.6 IMPLEMENTACIÓN DE MANEJO DE GESTOS TÁCTILES:

Al implementarse el manejo de los gestos táctiles , se utilizo un Plugin de AssetStore de Unity llamado [Lean Touch](#).

Este Asset es una librería de gestos táctiles que ayuda a vincularlos a funciones que queremos que haga, por ejemplo escalar, rotar o desplazar.

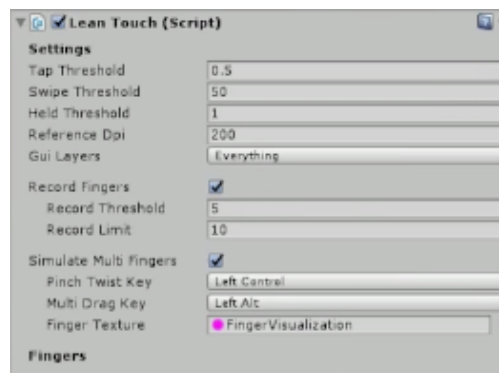


Imagen:.- *Lean Touch Script.*

Se utilizó dos **Empty GameObject** , **Lean Touch** y **Lean Scale** , el primero como Manager Controller, en donde se disponía todo el código, el segundo como modificador de los parámetros Transform según los dedos preestablecidos.

En el **Empty GameObject** que engloba a todos los modelos dentro del Image Target, se le adjunto un Script llamado "LeanSelectable" que ejecuta una identificación de si el objeto ha sido seleccionado.

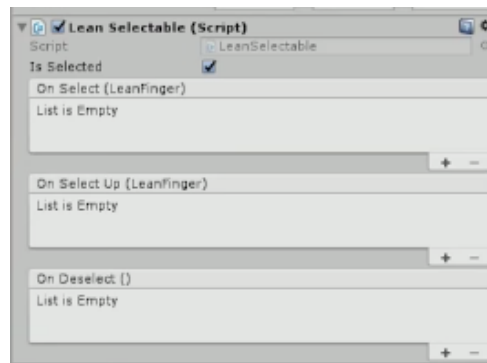


Imagen:.- *Lean Selectable Script.*

Posteriormente se relaciono el **Empty GameObject** a Lean Select para especificar quién iba a ser modificado, la cámara principal y con qué gesto táctil iba a generar esa modificación.

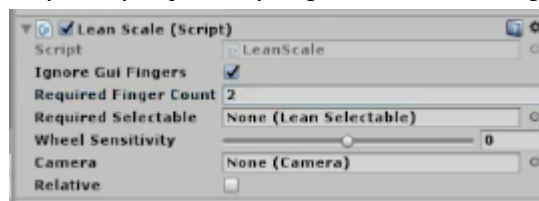


Imagen:.- *Lean Scale Script.*

## 8.5.7 IMPLEMENTACIÓN DE LA ANIMÁTICA Y DE SISTEMA DE PARTÍCULAS:

Al implementar la Animática se tuvo en cuenta que se trata de un juego en donde las interacciones son causadas por el usuario. Por lo que se generó un Script que al hacer Tap a través del móvil al objeto este ejecutara cierta acción.

Se adaptaron todos los valores y parámetros de las Animaciones de los Modelos para que fueran Loops y a una cierta velocidad.

A los **GameObjects** se les adhirió un Componente Animator con parámetro para poder controlar la Animación que se quería dependiendo si se había tocado el Gameobject o no.

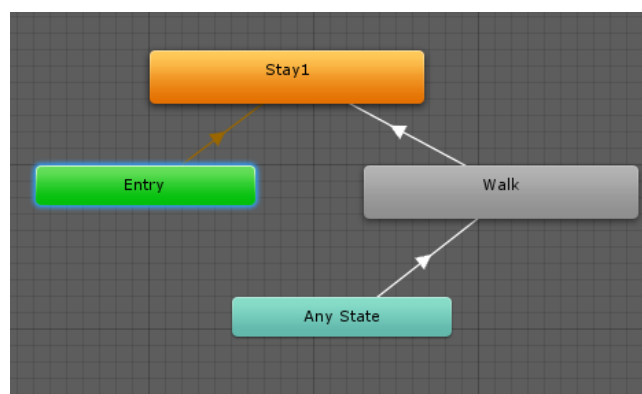


Imagen:- Cerditos Animator.

Se desarrolló dos Scripts, **On Touch e Interaction**.

On Touch genera una identificación del Tap a través de un Raycast que averigua si el Collider del GameObject ha sido colisionado. Para ello se utilizaron Box Colliders para que la zona de impacto sea más grande.

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class OnTouch : MonoBehaviour {

    // Update is called once per frame
    void Update () {
        RaycastHit hit = new RaycastHit ();
        for (int i = 0; i < Input.touchCount; ++i) {
            Ray ray = Camera.main.ScreenPointToRay (Input.GetTouch
(i).position);
            if (Physics.Raycast (ray, out hit)) {
                hit.transform.gameObject.SendMessage ("OnMouseDown");
            }
        }
    }
}
  
```

Imagen:- Código OnTouch.

Interaction coje está colisión y la convierte en una booleana que ejecutará una función u otra dependiendo de su valor. Estas funciones públicas cambian los parámetros de los Animators.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Interaction : MonoBehaviour {
    bool isHighlighted = false;
    public GameObject baseObject;
    string obj_name;
    public Animator anim;
    // Use this for initialization
    void Start () {
        obj_name = baseObject.name + "Base";
    }

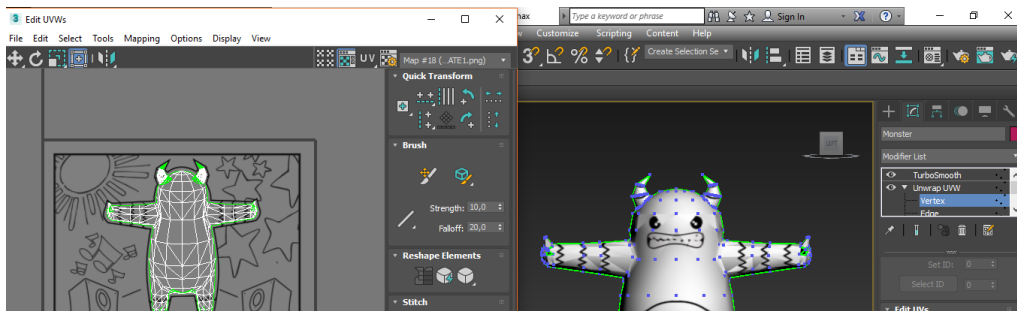
    // Update is called once per frame
    void Update () {}
    void OnMouseDown() {
        Debug.Log ("OMD" + obj_name);
        isHighlighted = !isHighlighted;
        if (isHighlighted) {
            HighlightRed ();
        } else {
            HighHighlight ();
        }
    }
    void HighlightRed(){
        anim.Play("Walk",-1,0);
    }
    void HighHighlight(){
        anim.SetBool ("Walk",false);
    }
}
```

**Imagen:- Código Interaction.**

Siguiendo la misma línea que la implementación de la animática, se utilizó los Scripts OnTouch e Interacción para que a través del tap del usuario se activaran o aumentan el flujo de partículas de los sistemas. Para recrear ciertas interacciones.

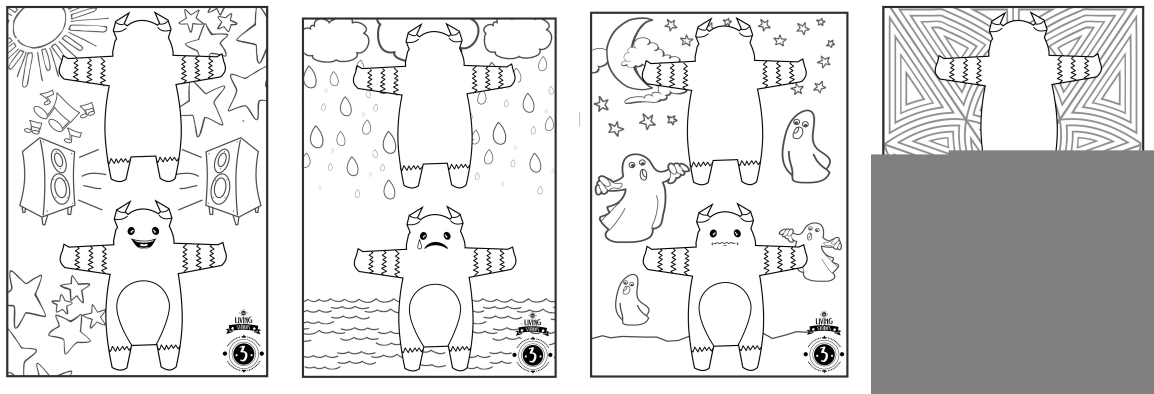
## 8.5.8 IMPLEMENTACIÓN DE RECONOCIMIENTO DE TEXTURAS:

Al implementar el Reconocimiento de textura, hay que adaptar la textura a la zona de reconocimiento que está posteriormente se pintara en el modelo. Hay que tener en cuenta los elementos explicados en el Desarrollo de las Texturas.



**Imagen:-** Texturización del Monstruo de los Colores.

Para ello se desarrollaron unas plantillas en base a la textura, para que el contenido que haya sido pintado entre en la zona marcada por el UnWrap UVW de 3DMAX, se ha la visible en el modelo.



**Imagen:-** Markers del Monstruo de los Colores.

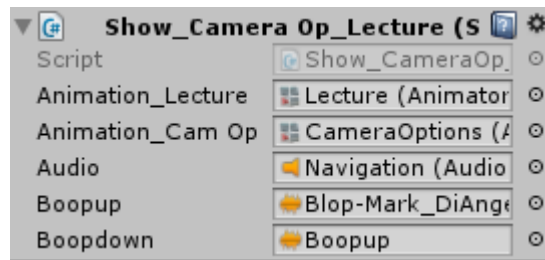
Para llevar a cabo ese traspaso de la textura de la hoja al modelo, se utilizó un package llamado Recognition Capture. Que lo que ejecuta es que convierte las imagen de la cámara AR y la imprime como textura a tiempo real enciam del modelo.

### 8.5.9 IMPLEMENTACIÓN DEL SOUNDMANAGER:

Al implementar el sonido se dispuso de un Empty GameObject en donde poner un AudioSource, creando un SoundManager.

Así, cuando un Game Object Button o un Animator necesitaban reproducir un sonido estos a través de un Script, llaman al AudioSource y le hacen reproducir un Clip de Arrays que predisponen en este.

Generando pequeñas bases de sonido que dependen de la utilización del modelo.





## 9. TEST

El objetivo principal de los Test de este proyecto, ha sido asegurar la experiencia de usuario. En el cual se ha querido probar funcionalidades específicas de la aplicación, evaluando elementos del diseño o interacción que presentan mayor grado de dificultad.

Por lo que durante el Proyecto se desarrolló un prototipo funcional de la UI del Videojuego. Para certificar la funcionalidad y la navegación del Videojuego.

Por lo que se llevó a cabo un Test de Observador Externo o Simple Observador en donde, el usuario probaba el prototipo y el Observador, en mi caso, se apuntaba las dificultades y errores en la navegación del usuario, para averiguar qué problema generaba y mejorarlo. Este Test se aplicó a 10 personas, de edades desde los 5 a los 45 años.

A partir del Primer Test se pudieron sacar estas conclusiones:

- ☐ Hubieron varios problemas de comprensión sobre los iconos de los Idiomas y Tutorial.
- ☐ Se necesitaban más información sobre el uso de la GUI.
- ☐ Las Escenas Tardaban en Cargar.

Posteriormente se les hacía una entrevista en donde tenían que contestar las siguientes preguntas:

- ☐ ¿Ha sido fácil y comprensible?: En esta pregunta se intentaba averiguar sobre la comprensión de los iconos y si la navegación es fácil.
- ☐ ¿Que Cambiarías? ¿En qué Apartado?: En esta pregunta se intenta averiguar qué apartados o funcionalidades no les ha gustado o las ven no funcionales.
- ☐ ¿Qué función Crees innecesaria?: En esta pregunta se intenta averiguar si hay algún aspecto o elemento ausente para el usuario.

Gracias a esta información se pudo establecer varios cambios visuales en el Canvas de la Home. Quitar ciertas especificaciones funcionales que no eran necesarias y complicaba la comprensión de la GUI. Además de Añadir más información sobre el uso de la app a través del Tutorial.

## 10. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Gracias a la realización de este TFG se ha aprendido mucho sobre la Realidad Aumentada y su aplicación en sectores cotidianos.

Con la elección de Unity como herramienta de desarrollo, se ha aprendido mucho sobre él y sus principales ventajas e inconvenientes. Esto nos puede ser muy útil para el futuro ya que Unity es un gran motor de juegos que permite el desarrollo en Android, IOS y Windows. Además permite importar muchas librerías y complementos adicionales, como por ejemplo la librería Vuforia, que hace que el trabajo con la AR sea más sencillo.

El resultado global de este trabajo ha sido grato ya que ha aportado muchos conocimientos adicionales a los obtenidos a la carrera.

## 10. BIBLIOGRAFIA REFERENCIAL

- [1] Augmented. (2017). The History of Augmented Reality. [online] Available at: <http://The History of Augmented Reality> [Accessed 12 Feb. 2016].
- [2] Barfield, W. and Caudell, T. (2011). Fundamentals of wearable computers and augmented reality. 1st ed. [Boca Raton]: Taylor & Francis.
- [3] Chi-Yin Yuen, S., Yaoyuneyong, G. and Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. 1st ed. Mississippi.
- [4] Hall, W. and Keynes, M. (2012). Augmented reality and mobile learning: the state of the art. 1st ed. UK: The Open University.
- [5] Hugues, O., Cieutat, J. and Guitton, P. (2011). GIS and Augmented Reality : State of the Art and Issues. 1st ed. Francia: HAL.
- [6] Kesima, M. and Ozarslanb, Y. (2013). Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. 1st ed. Turkia: ELSEVIER.
- [7] Ministerio de Economía y Competividad., (2015). Análisis: Realidad Aumentada Aplicada a entornos industriales. Zaragoza(España): TecsMedia.
- [8]Orlosky, J., Kiyokawa, K. and Takemura, H. (2015). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. 1st ed. Japon.
- [9] Prendes Espinosa, C. (2017). REALIDAD AUMENTADA Y EDUCACIÓN: ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS PRÁCTICAS. 1st ed. Murcia (España): Carlos Prendes Espinosa.
- [10] RENDERFARM SOLUTION, S. (2017). RENDERFARM. [online] RENDERFARM. Available at: <http://www.renderfarm.com/es/pricing?render> [Accessed 15 Mar. 2017].
- [11] Ronald Azuma. A survey of augmented reality. Presence, 6(4):355–385, 1997
- [12] Milgram, Paul, Haruo Takemura, Akira Utsumi, and Fumio Kishino. , "Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum," In Photonics for Industrial Applications, pp. 282-292, International Society for Optics and Photonics, 1995.
- [13] ZHOU, Feng; DUH, Henry Been-Lirn; BILLINGHURST, Mark. Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR. En Proceedings of the 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality. IEEE Computer Society, 2008. p. 193-202.

- [14] VAN KREVELEN, D. W. F.; POELMAN, R. A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 2010, vol. 9, no 2, p. 1.
- [15] Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo. Fundación Telefónica.
- [16] TeachThought. (2017). *32 Augmented Reality Apps for the Classroom*. [online] Available at: <http://www.teachthought.com/the-future-of-learning/technology/32-augmented-reality-apps-for-the-classroom-from-edshelf/> [Accessed 4 Mar. 2017].
- [17] Unity. (2017). *Unity - Game Engine*. [online] Available at: <https://unity3d.com/es> [Accessed 15 Mar. 2017].
- [18] Vuforia. (2017). *Developer Vuforia*. [online] Available at: <https://developer.vuforia.com/> [Accessed 4 Feb. 2017].

# ANEXOS

1. GAMEDESIGN	85
2. ASPECTO VISUAL DE LA UI	94
3. MODELADO 3D	102
4. MARKERS	109



## Document Design

Version 1.4  
Junio 2017



## SUMARIO

<b>EL PROYECTO.....</b>	<b>1</b>	<b>INTERFAZ DEL USUARIO.....</b>	<b>1</b>
<b>GAME OVERVIEW.....</b>	<b>2</b>	Diagramas de flujo	
Título del Juego		HUD(Head Up Display)	
Concepto del Juego		Diseño Gráfico	
Sinopsis de la Jugabilidad del Juego		<b>ELEMENTOS DE AMBIENTACIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>DETALLES DEL JUEGO.....</b>	<b>1</b>	Terrains	
Detalles Generales		<b>MÚSICA Y EFECTOS DE SONIDO.....</b>	<b>1</b>
Audiencia, Plataforma y Marketing		<b>GAME DESIGN.....</b>	<b>1</b>
Intenciones del Juego		Control del usuario	
Características del Juego		Diagramas de flujo	
Línea Estética del Juego			
<b>EL SISTEMA DEL JUEGO.....</b>	<b>1</b>		
Personajes del Juego			
Movimiento del usuario a través del juego			
Mundo del Juego			
Cámara			



# PROYECTO

The Living Stories es un juego realizado en el marco del Trabajo de Fin de Grado del Centro de la Imagen y la Tecnología Multimedia (CITM) de la UPC.

Es un juego para dispositivos Android y IOS, en el cual se simulan con Realidad Aumentada 3 cuentos diferentes, en donde el usuario interactúa a través de los videojuegos, con mini puzzles ; o con interacciones del entorno.

Es una manera innovadora de explicar a los cuentos a los niños de hoy en día.



1



# GAME OVERVIEW

## Título del juego:

The Living Stories

## Concepto del Juego:

Los cuentos tienen vida, pero están incompletos, debemos ayudar al guardián de los libros a recrear y completar todos los cuentos.

## Síntesis de la Jugabilidad del Juego:

Se trata de un videojuego de realidad aumentada que se puede jugar a través del móvil.

A partir del escaneo de un marcador o un Image Target activaremos las interacciones y empezaremos a jugar.

En donde los usuarios aprenderán el uso de la app, ayudándoles a mejorar su comprensión lectora, los distintos colores que existen y les da bases educativas, por ejemplo como las matemáticas.

Es un juego con estética Cartoon 3D, con tonos cromáticos saltones y llamativos.



2



## Detalles generales:

The Living Stories es un juego de simulación 3D.

Se podría especificar que es una combinación entre un juego de Simulación con un parte de puzzle para el aprendizaje.

El cual tiene un público target desde los 4 a 8 años, pero realmente se enfoca a la unidad familiar. Para que se involucren con sus hijos.

En donde el jugador toma el control del cuento que deberá completar, además de poder escoger el apartado del cuento que quiere realizar o volver a completar. Durante la partida el jugador podrá interactuar con su entorno, recibiendo reacciones únicas para cada elemento.



3

## Intenciones del Juego

La intención principal de este juego es la participación de la unidad familiar en el juego.

Actualmente la inmersión de los niños en la tecnología a corta edad no está tan controlada como parece.

Por ello se propuso este tipo de juego, uno con el cual los niños deben interactuar o con los elementos que generan la Realidad Aumentada, o con sus padres, ya que al ser una aplicación con un target tan pequeño se recomienda la ayuda de los padres.

En el cual a partir de sus experiencias personales a través del juego se les enseña a comprender emociones, o aprender las bases educativas como la lectura o las matemáticas.

## Características del Juego

Es un juego que se adapta a la comprensión lectora de los niños, se les dispone de dos niveles de lectura, lectura normal con letras Sans Serif Gruesas (7-10 años), y lectura con símbolos o viñetas (4-7 años).

Además es un cuento interactivo con Realidad Aumentada, en el mercado de la realidad aumentada no suelen haber muchos, que unan tantas técnicas diferentes de Realidad Aumentada.

El tiempo lo determina realmente el lector, cada cuento está desarrollado para que se adapte a la comprensión lectora del niño, como ayuda para completar el cuento, pero solo se aplica cuando hay interacciones del entorno. Cuando los niños ejecutan los puzzles, se les limita el tiempo para que lo puedan completar, que dependerá de la dificultad de este y la edad del usuario.

4

## Características del Juego II

El juego al ser generado para smartphones (Android e iOS), nos da una cierta libertad de movilidad, gracias a la captura y visualización de la Realidad Mixta (AR + el mundo real), generando que sea menos intrusivo su uso.

Ya el tamaño y la orientación de los objetos virtuales dependen del punto de vista y la distancia de la cámara.

El contenido escrito del juego se puede visualizar en dos idiomas: Inglés y Español. Que dependen de la elección del usuarios.

También hay que exponer que el acceso a los marcadores físicos se hace desde la web oficial de la app. Iniciando una sesión, podremos tener acceso a estos y imprimirlos tanto como necesitemos.

## Personajes del Juego (Principales)

Los jugadores ayudan a los personajes principales pero no los controlan. Se les da acceso a interactuar con estos, pero con los únicos que puede generar algún resultado o acción son los personajes principales.

En este caso al ser tres cuentos se trata de varios personajes principales.

Los tres cerditos, el monstruo de los colores y el pez arcoiris.



# SISTEMA DEL JUEGO

## Personajes del Juego (Secundarios)

En el caso de los personajes secundarios el jugador puede interactuar con ellos, recibiendo una reacción como consecuencia, pero no afectará al avance del juego. Más bien es para atraer la atención y dar más inmersión al juego.



7

# SISTEMA DEL JUEGO

## Elementos decorativos del Juego

Los elementos decorativos son principalmente los Terrains. En este juego se trata de 3 Terrains diferentes, más elementos decorativos que van en la misma línea.

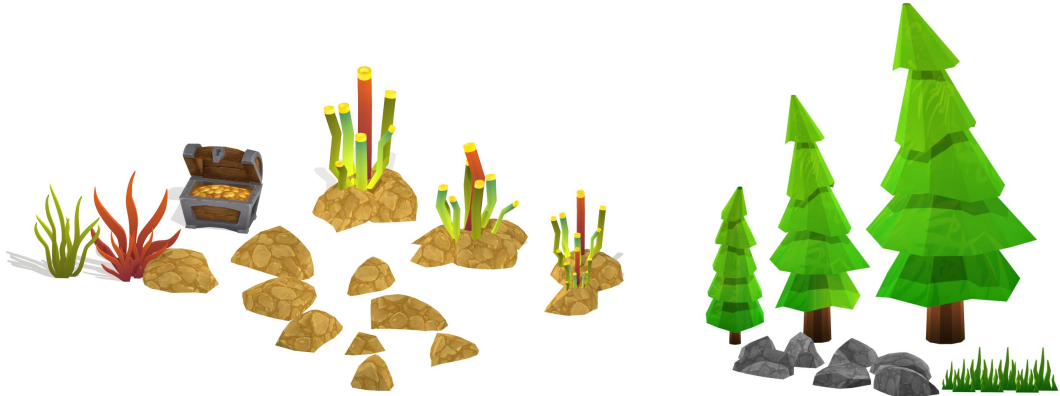


7

# SISTEMA DEL JUEGO

## Elementos decorativos del Juego

Los elementos decorativos son principalmente los Terrains. En este juego se trata de 3 Terrains diferentes, más elementos decorativos que van en la misma línea.



7

# SISTEMA DEL JUEGO

## Elementos decorativos del Juego

Los elementos decorativos son principalmente los Terrains. En este juego se trata de 3 Terrains diferentes, más elementos decorativos que van en la misma línea.



7

# SISTEMA DEL JUEGO

## Controles del Juego

Los controles del juego son los otorgados por la escena y por dispositivo móvil.

## Funcionamiento del Sistema de Escaneo

Para ejecutar el sistema de escaneo primeramente se deberá situar la cámara en el punto de vista ideal para capturar el marcador.

Este sistema a su vez, nos indica si es el marcador referente a esa escena. Si lo es, el marcador se reproducirá un sonido.

## Cámara

The Living Stories tiene un gameplay 3D. La cámara se adapta al punto de vista del usuario y calcula la distancia entre el marcador y este. Haciendo que la visualización del contenido sea lo más realista.

## Condiciones de Victoria o Derrota.

El contenido que condiciona el avance del desarrollo del juego son los minijuegos, si el jugador lo completa se le dejará avanzar. Si no es así deberá rehacer el puzzle desde zero.

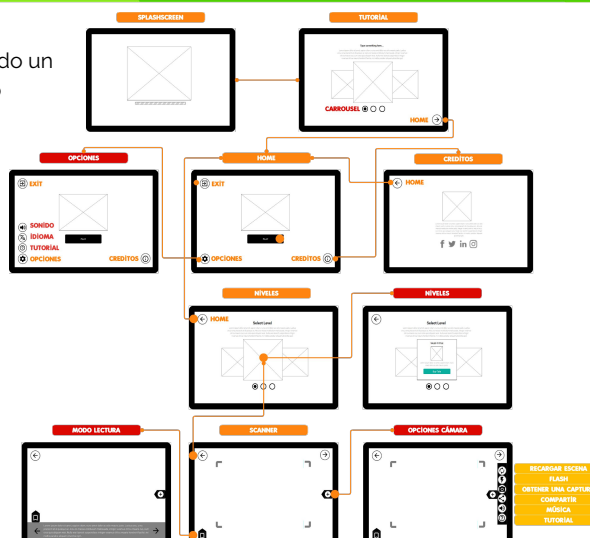
## Espacio del Juego.

El espacio del juego lo delimita el tamaño del marcador y la distancia en el cual está situado el jugador. Convirtiéndose en un espacio variable y adaptativo.

# INTERFAZ DE USUARIO

## Diagramas de flujo

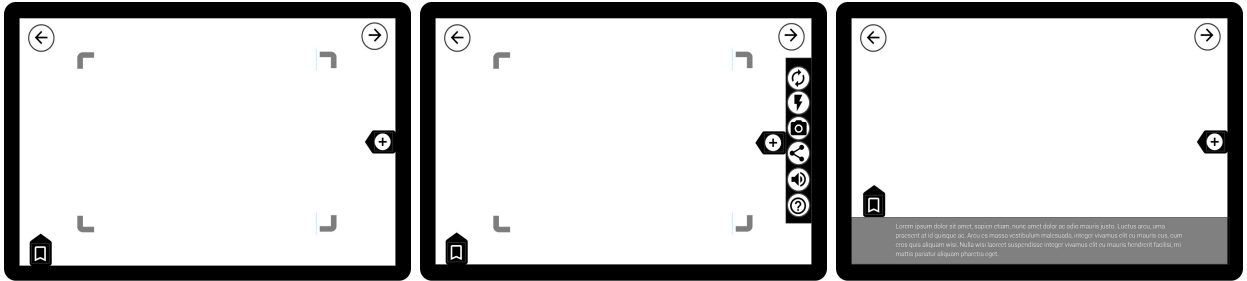
A través de la herramienta online [Cacco](#), se ha generado un diagrama de flujo de cómo el usuario navegará dentro del videojuego.



# INTERFAZ DE USUARIO

## HUD(Head Up Display)

Durante el desarrollo del juego al jugador visualizara los cursores de desplazamiento entre escenas, el escáner de marcadores, el menú de opciones de la cámara y la pantalla de lectura.



11

# INTERFAZ DE USUARIO

## GUI/Diseño Gráfico

La interfaz de usuario ha sido generada con el objetivo de facilitar la comprensión del contenido.

Por ello se utiliza una iconografía simple y reconocida, utilizando las bases creadas por Android/iOs y las costumbres culturales.



Al ser una interfaz de usuario de carácter infantil se ha utilizado una gama de colores que simbolizan la maduración o progreso, seguridad, estabilidad y naturaleza.



10

## GUI/Diseño Gráfico

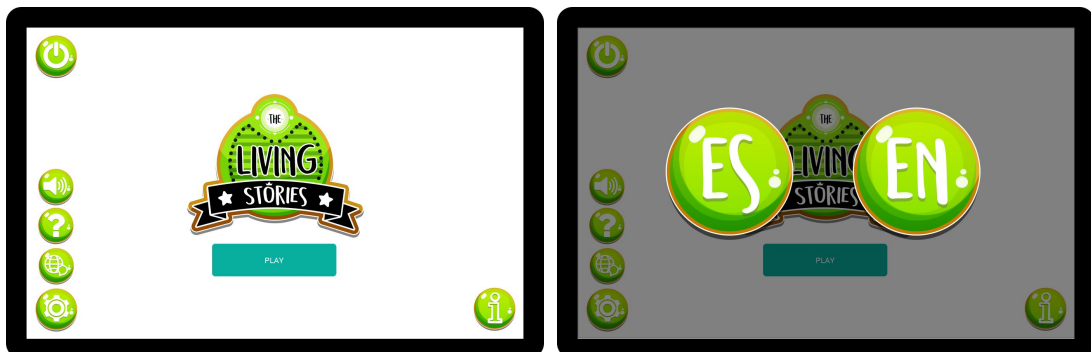
Se utiliza la una tipografía San Serif Gruesa de Carácter infantil para ayudar la comprensión lectora y que no impongan a los jugadores.

# Fredoka One

21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A
!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*
2B	2C	2D	2E	2F	30	31	32	33	34
+	,	-	.	/	0	1	2	3	4
35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E
5	6	7	8	9	:	;	<	=	>
3F	40	41	42	43	44	45	46	47	48
?	@	A	B	C	D	E	F	G	H

10

## GUI/Diseño Gráfico



10





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Centre de la Imatge  
i la Tecnologia Multimèdia



# ASPECTO VISUAL DE LA INTERFAZ DE USUARIO

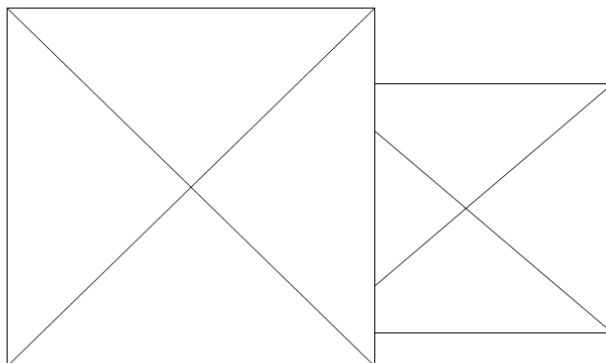
Version 1





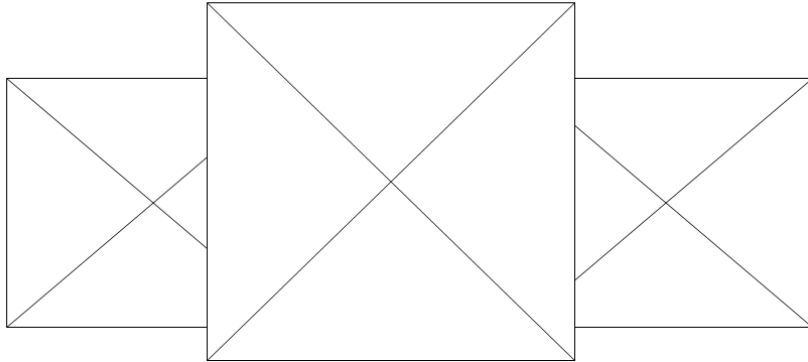
Type something here...

Lorem ipsum dolor sit amet, sapien ctiam, nunc amet dolor ac odio mauris justo. Luctus  
arcu, urna praesent at id quisque ac. Arcu cs massa vestibulum malesuada, integer vivamus  
clit cu mauris cus, cum eros quis aliquam wisi. Nulla wisi laorect suspendisse integer  
vivamus clit cu mauris hendrerit facilisi, mi mattis pariaturn aliquam pharetra eget.



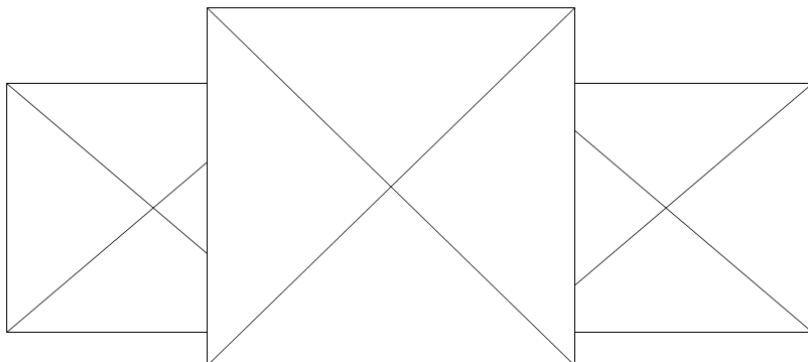
Type something here...

Lorem ipsum dolor sit amet, sapien ctiam, nunc amet dolor ac odio mauris justo. Luctus  
arcu, uma praesent at id quisque ac. Arcu cs massa vestibulum malcsuada, integer vivamus  
elit cu mauris cus, cum cros quis aliquam wisi. Nulla wisi laorect suspendisse integer  
vivamus elit cu mauris hendrerit facilisi, mi mattis pariatur aliquam pharctra cget.



Type something here...

Lorem ipsum dolor sit amet, sapien ctiam, nunc amet dolor ac odio mauris justo. Luctus  
arcu, uma praesent at id quisque ac. Arcu cs massa vestibulum malcsuada, integer vivamus  
elit cu mauris cus, cum cros quis aliquam wisi. Nulla wisi laorect suspendisse integer  
vivamus elit cu mauris hendrerit facilisi, mi mattis pariatur aliquam pharctra cget.





PLAY



PLAY

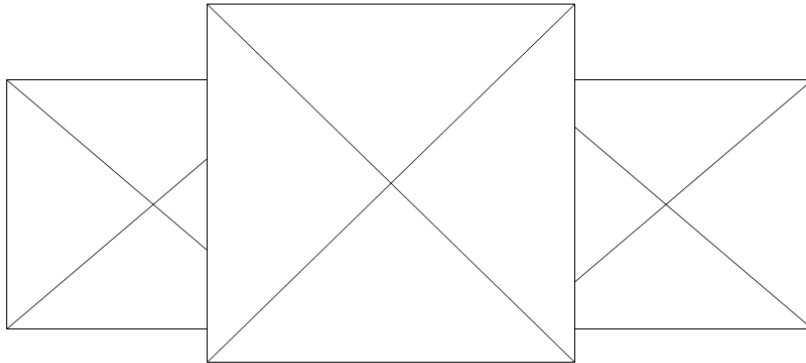






Type something here...

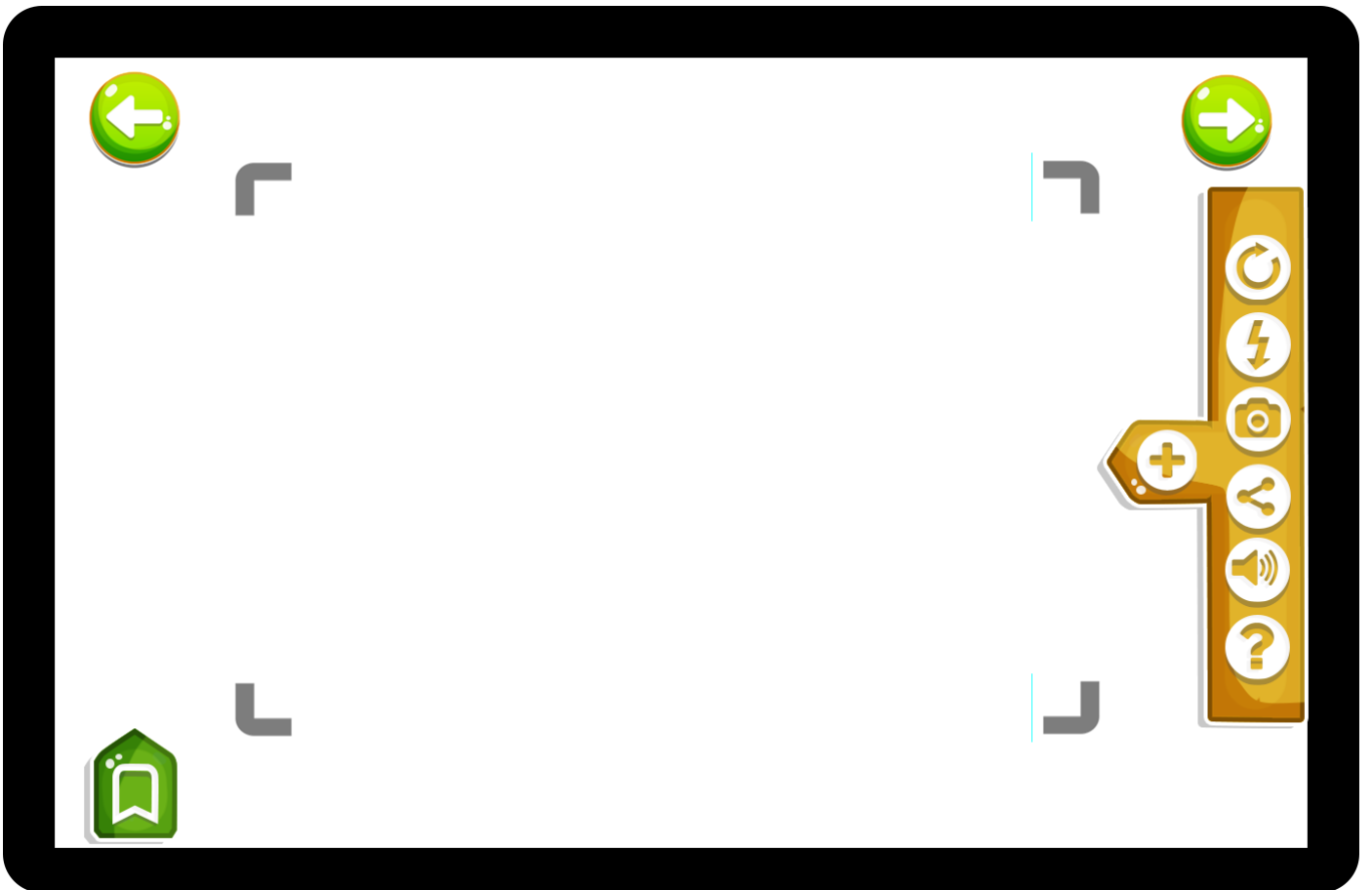
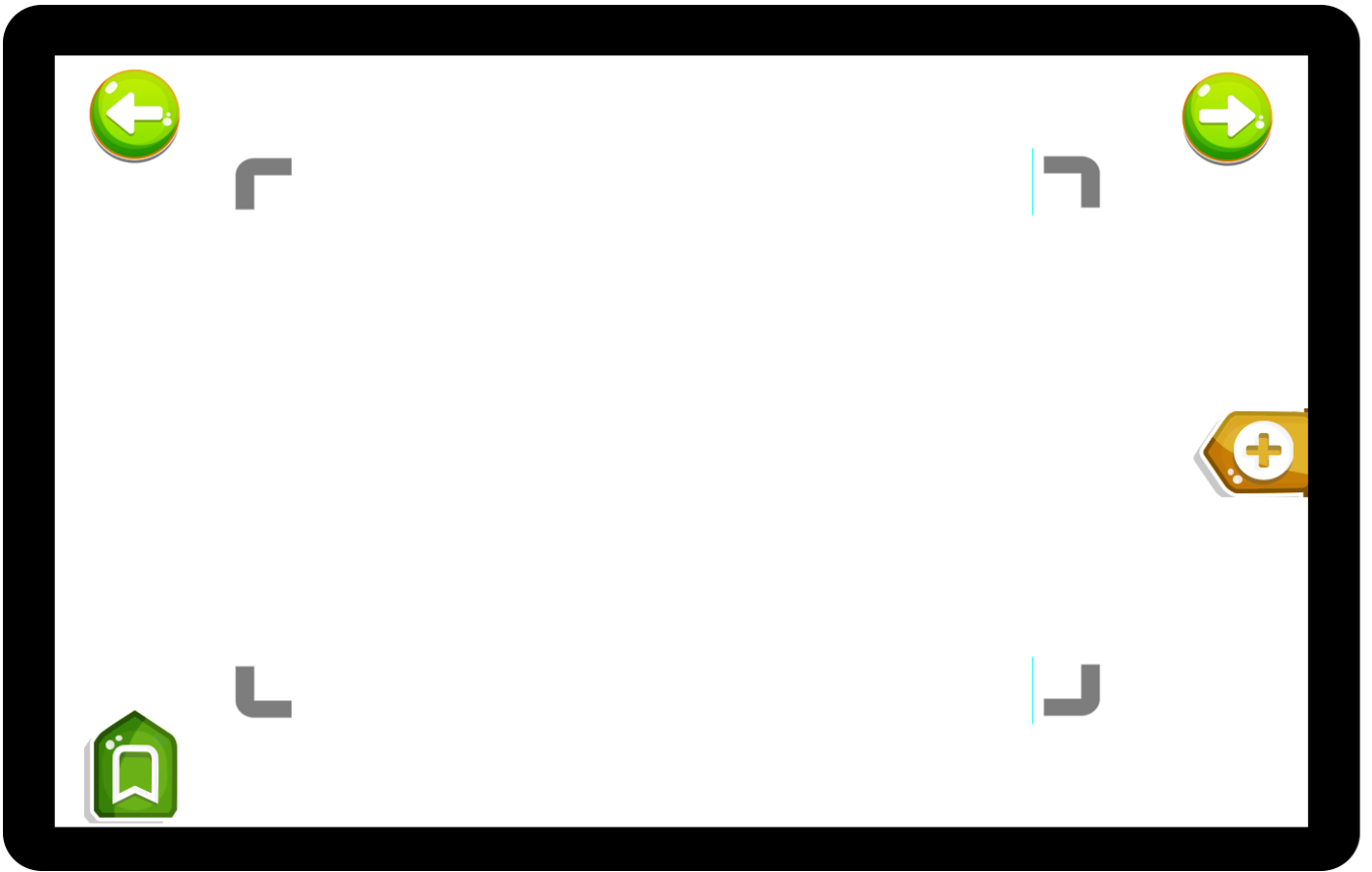
Lorem ipsum dolor sit amet, sapien etiam, nunc amet dolor ac odio mauris justo. Luctus  
arcu, urna praesent at id quisque ac. Arcu cs massa vestibulum malesuada, integer vivamus  
elit eu mauris cus, cum eros quis aliquam wisi. Nulla wisi laoreet suspendisse integer  
vivamus elit eu mauris hendrerit facilisi, mi mattis pariatur aliquam pharetra eget.



Type something here...

Lorem ipsum dolor sit amet, sapien etiam, nunc amet dolor ac odio mauris justo. Luctus  
arcu, urna praesent at id quisque ac. Arcu cs massa vestibulum malesuada, integer vivamus  
elit eu mauris cus, cum eros quis aliquam wisi. Nulla wisi laoreet suspendisse integer  
vivamus elit eu mauris hendrerit facilisi, mi mattis pariatur aliquam pharetra eget.







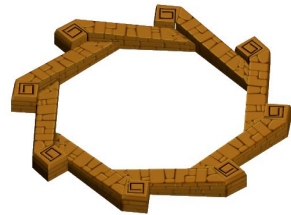
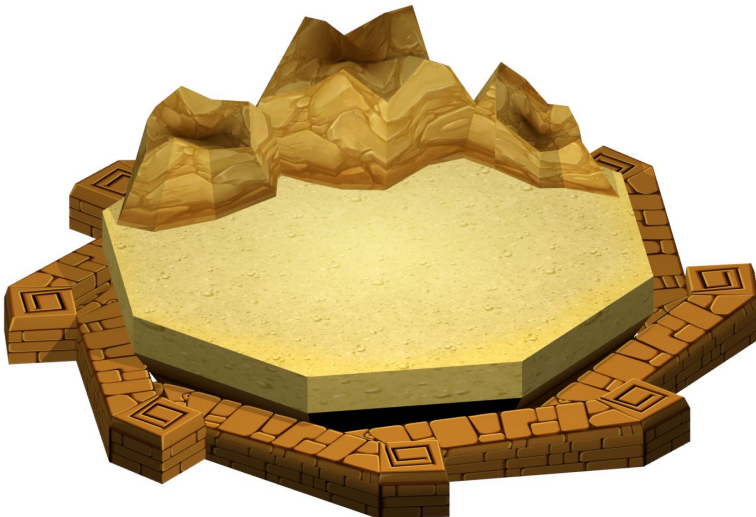
Lorem ipsum dolor sit amet, sapien etiam, nunc amet dolor ac odio mauris justo. Luctus arcu, urna praesent at id quisque ac. Arcu es massa vestibulum malesuada, integer vivamus elit eu mauris cus, cum cros quis aliquam wisi. Nulla wisi laoreet suspendisse integer vivamus elit eu mauris hendrerit facilisi, mi mattis pariatut aliquam pharetra eget.



Modelado 3D  
Junio 2017



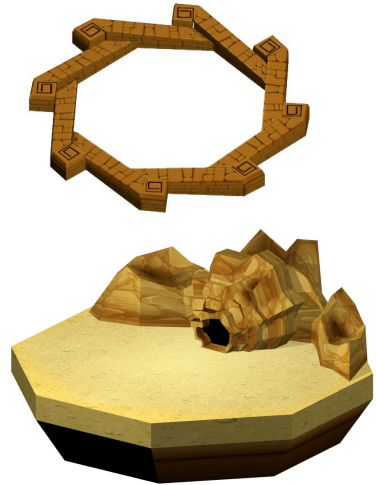
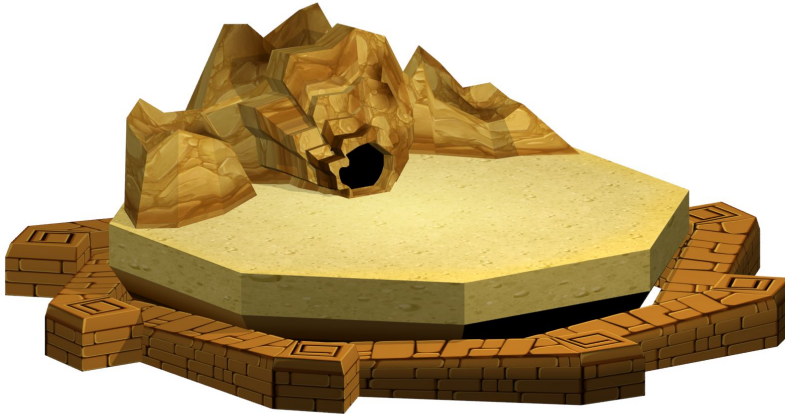
## MODELOS 3D







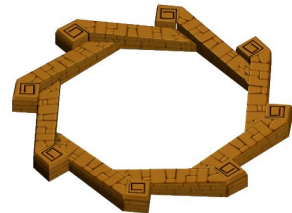
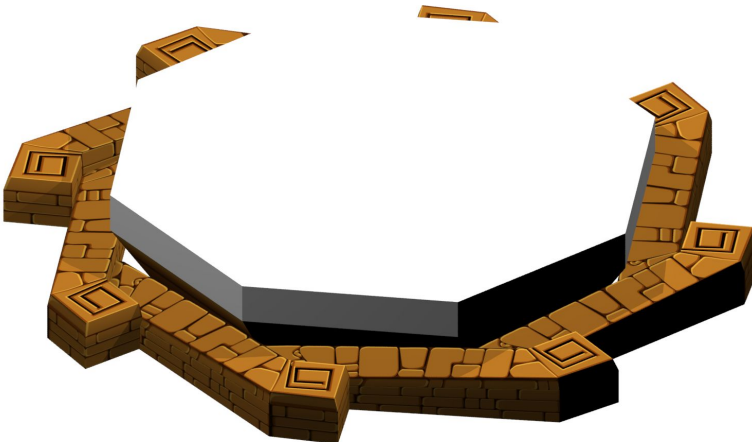
## MODELOS 3D



3

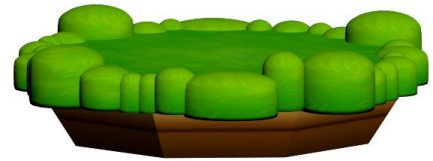
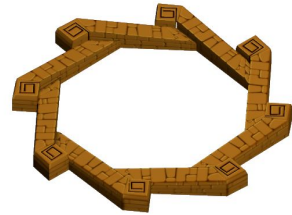


## MODELOS 3D



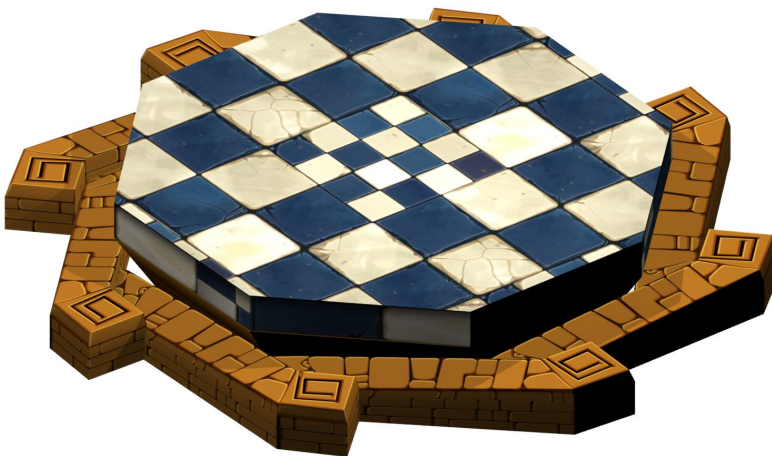
4

# MODELOS 3D

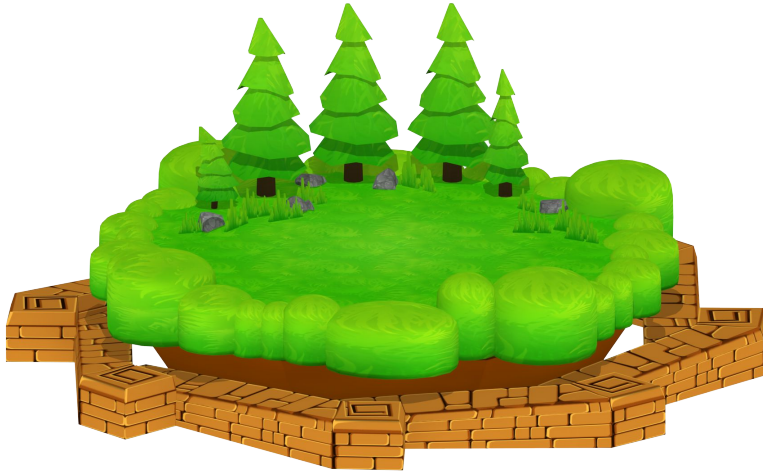


5

# MODELOS 3D



6



7



8

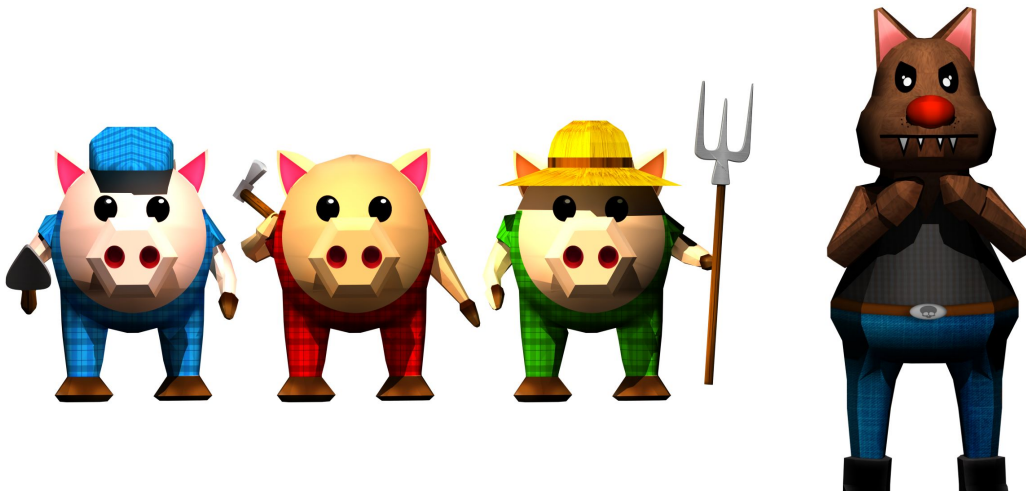


9

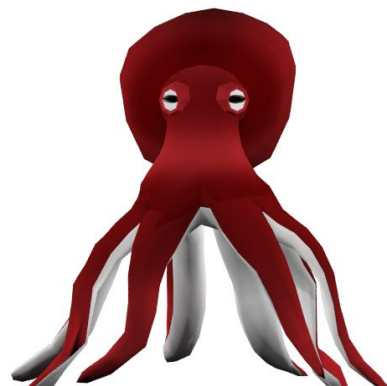


10





11



12



## MODELOS 3D



13



## MODELOS 3D

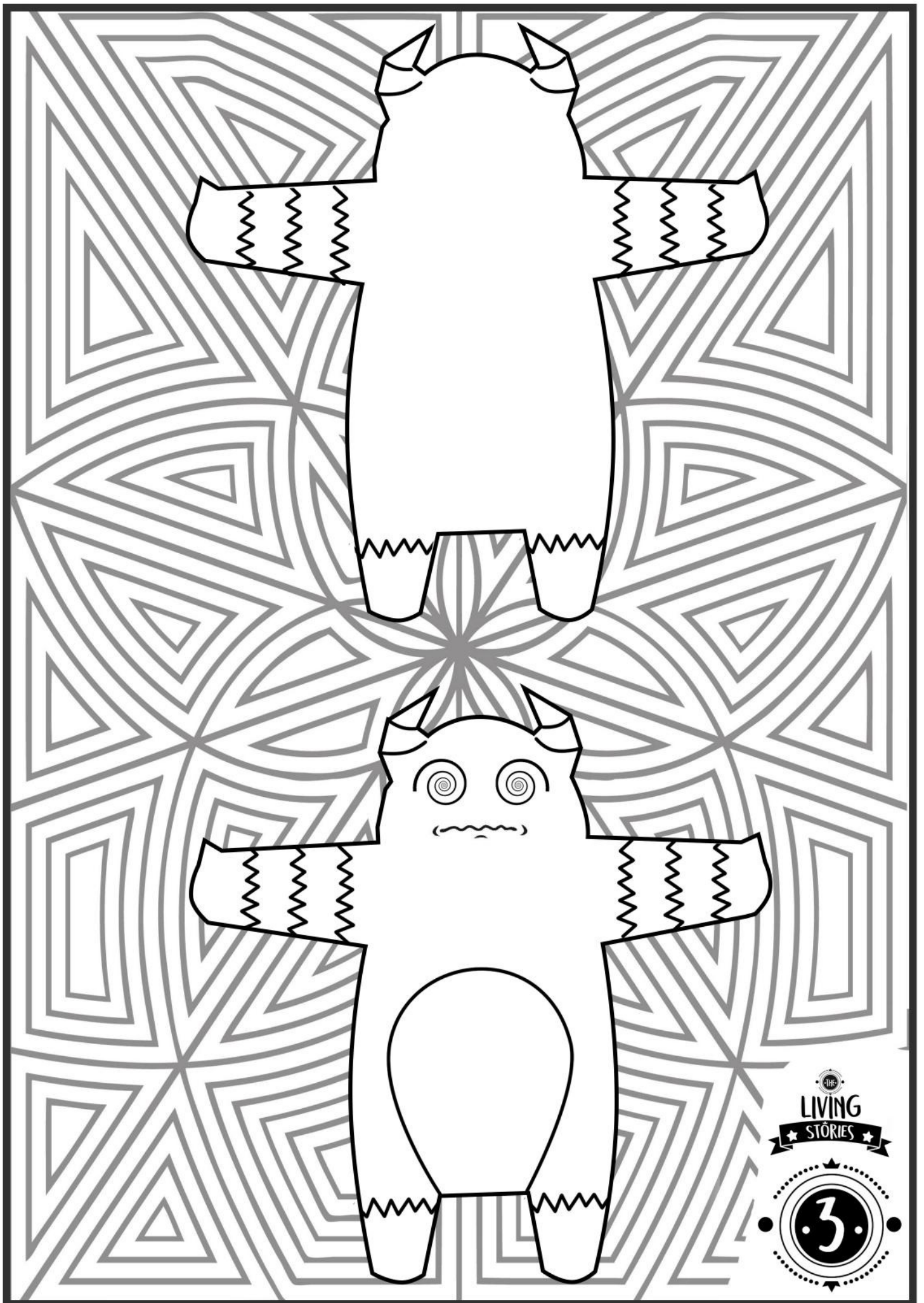


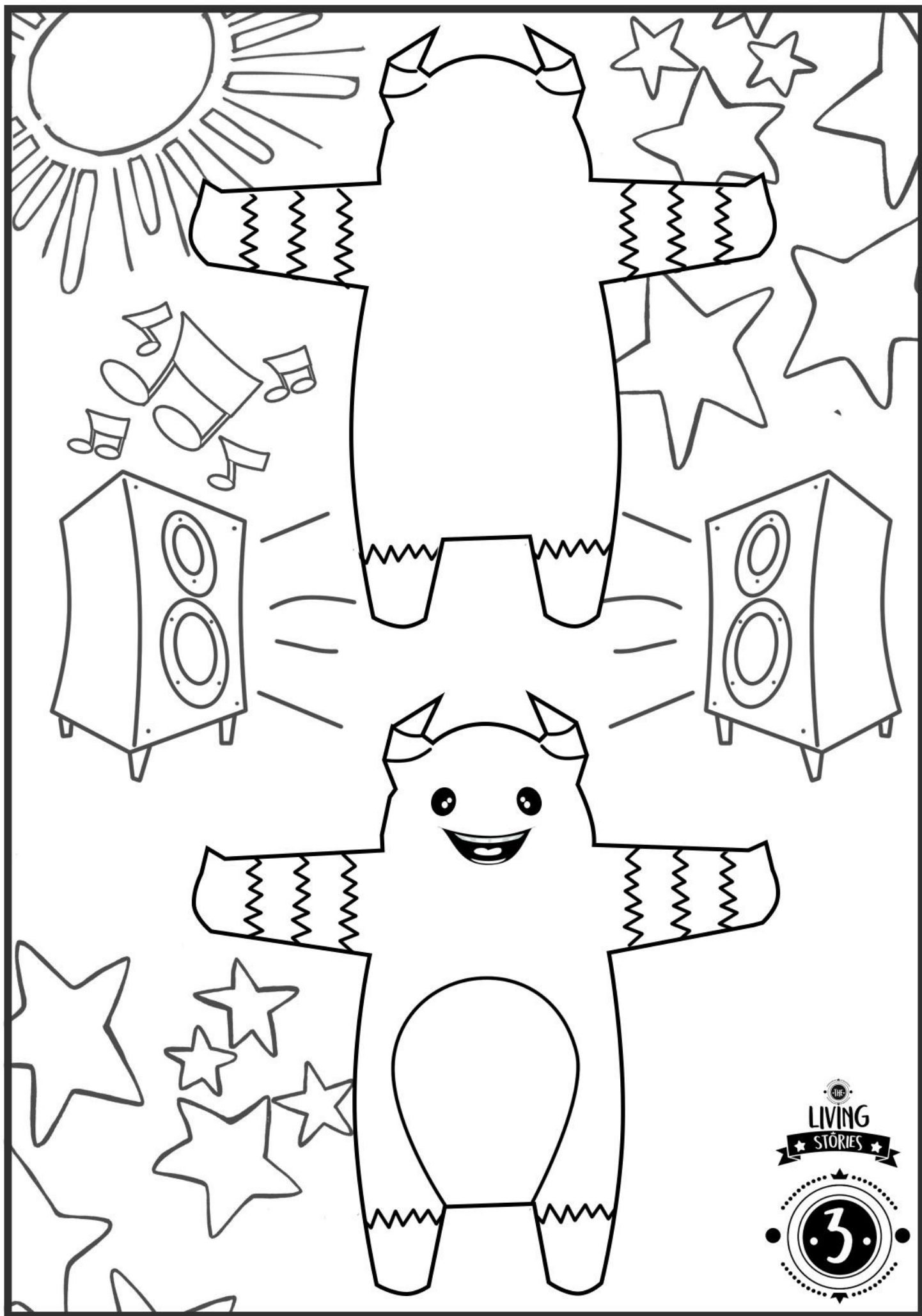
14

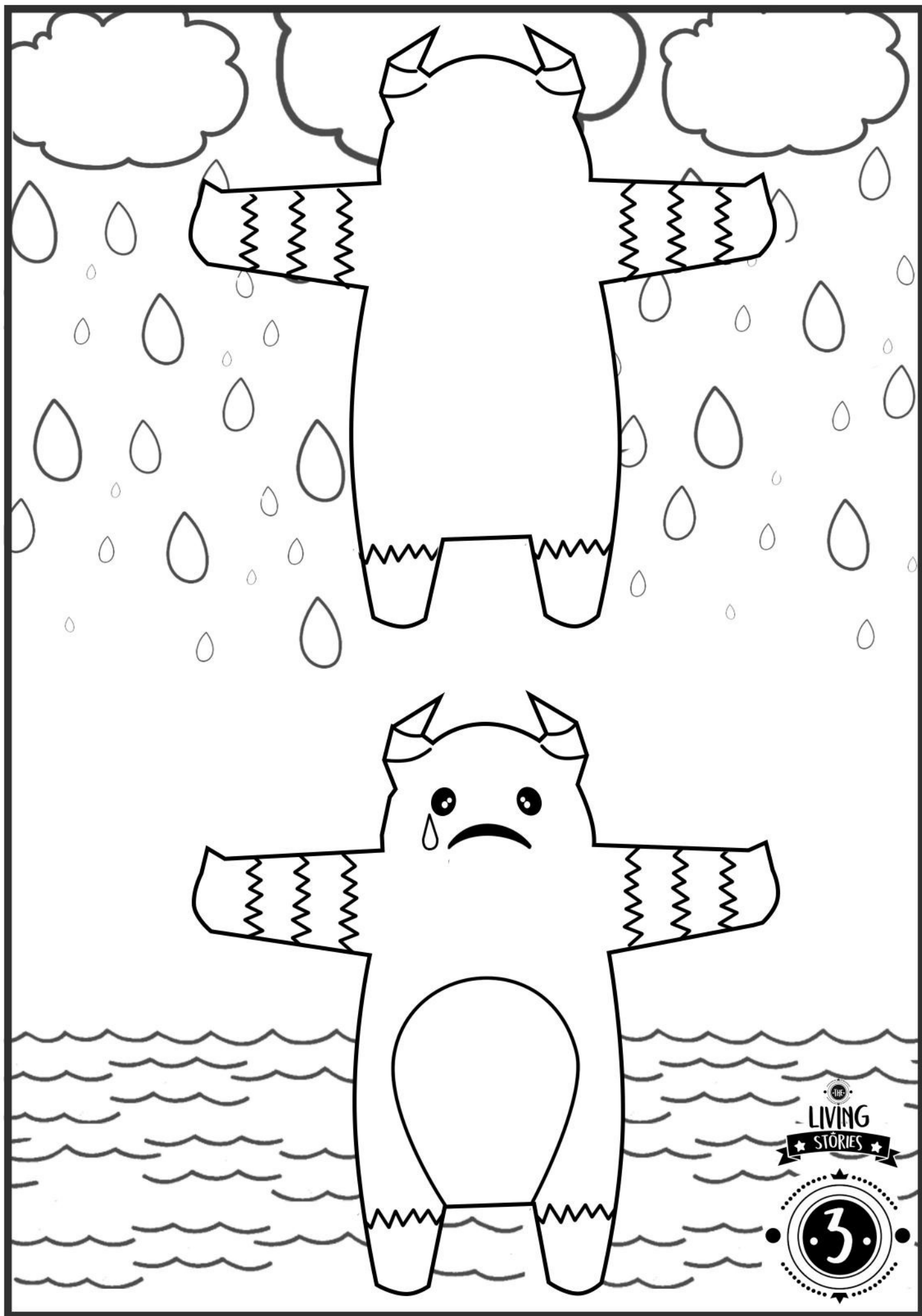








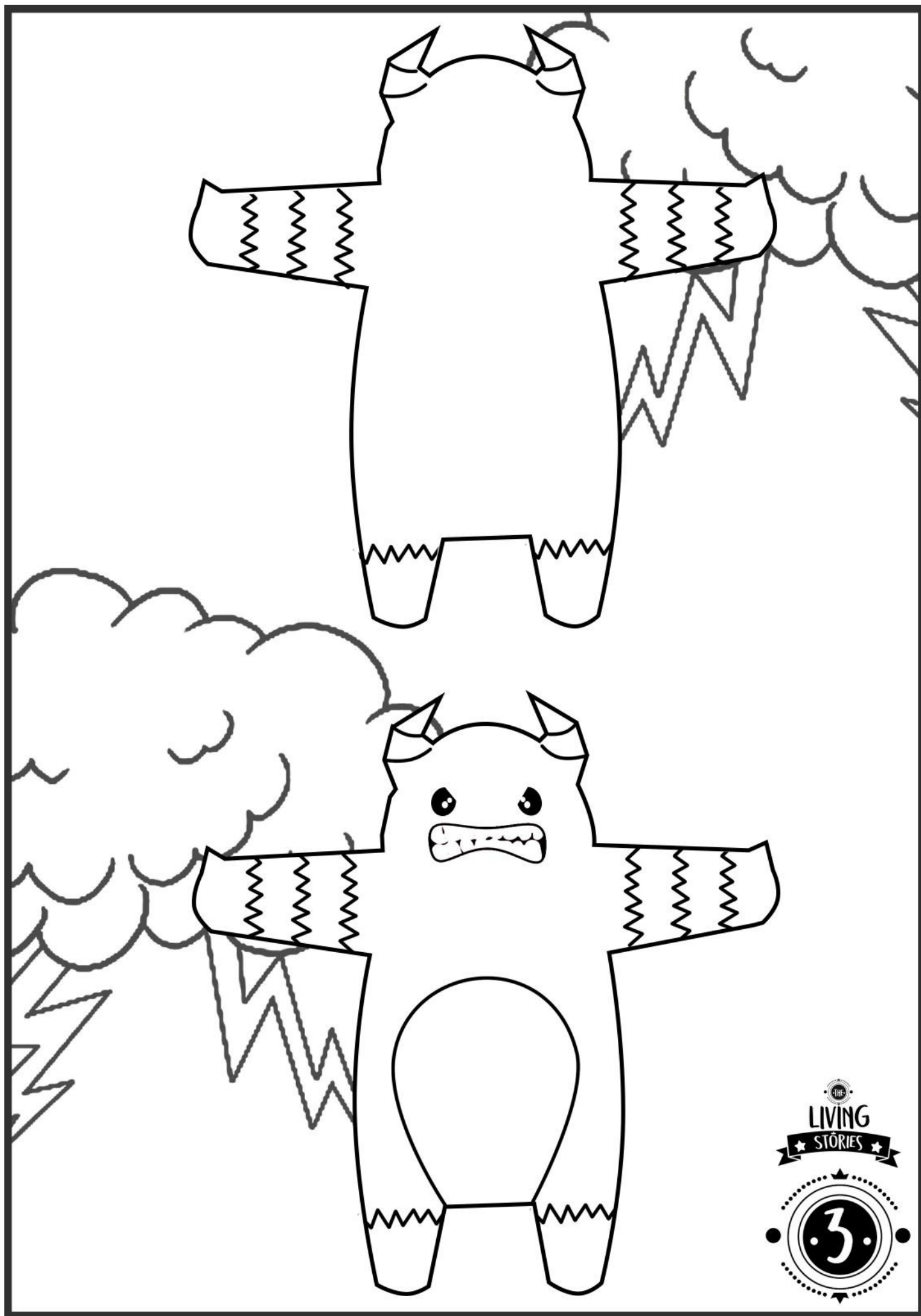








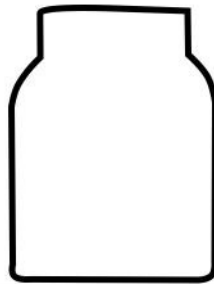
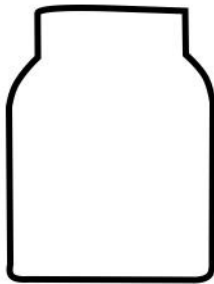
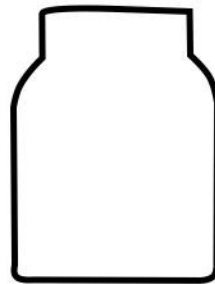
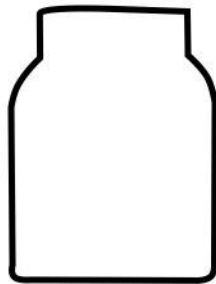
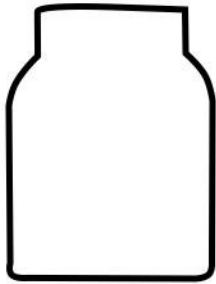




**Alegria**

**Tristeza**

**Rabia**



**Miedo**

**Calma**



